

Universidad Complutense de Madrid

Facultad de Informática

GesInv: Portal de ayuda a la gestión de la investigación



Trabajo de Fin de Grado en Ingeniería del Software

Curso 2015-16

Madrid, Septiembre 2016

Autores:

David Nieto Cobo

David Rico Valverde

Director:

Iván Martínez Ortiz

Autorización

Autorización para la difusión y utilización del Trabajo de Fin de Grado y su depósito en el repositorio institucional e-prints Complutense

Los abajo firmantes, alumnos y tutor del Trabajo Fin de Grado (TFG) en el Grado en Ingeniería del Software de la Facultad de Informática, autorizan a la Universidad Complutense de Madrid (UCM) a difundir y utilizar con fines académicos, no comerciales y mencionando expresamente a su autor el Trabajo Fin de Grado (TFG) cuyos datos se detallan a continuación, tanto la propia memoria, como el código, los contenidos audiovisuales, incluso si incluyen imágenes de los autores, la documentación y/o el prototipo desarrollado. Así mismo autorizan a la Universidad Complutense de Madrid a que sea depositado en acceso abierto en el repositorio institucional con el objeto de incrementar la difusión, uso e impacto del TFG en Internet y garantizar su preservación y acceso a largo plazo.

Título del TFG: Portal de ayuda a la gestión de la investigación

Curso académico: 2015 / 2016

Nombre del Alumnos:

- David Nieto Cobo
- David Rico Valverde

Tutor del TFG y departamento al que pertenece:

- Iván Martínez Ortiz (Dept. Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial)

Firma del alumno

Firma del tutor

*“Sólo podemos ver poco del futuro,
pero lo suficiente para darnos cuenta de que hay mucho que hacer”*

Alan Turing

Agradecimientos

Dedicamos nuestro Trabajo Fin de Grado, a todas aquellas personas que directa o indirectamente nos han aportado un granito de arena para poder cumplir nuestro objetivo de ser graduados.

Gracias a la Facultad de Informática y a todos los profesores que nos han ido formando día a día, gracias por hacernos sentir partícipes de esta gran familia Fdi.

Mención especial para Iván Martínez, nuestro tutor, que durante este año nos ha acompañado semana tras semana, compartiendo sus conocimientos que han hecho posible la realización del presente documento. Gracias de verdad.

Y todo lo anterior, no hubiera sido posible sin una figura esencial en todos estos años, nuestros padres, Manuel, M^a Luisa, José Luis y Pilar. Gracias por confiar en nosotros.

Tabla de contenido

Autorización.....	iii
Agradecimientos	vii
Tabla de contenido.....	ix
Índice de Ilustraciones	xi
Índice de Abreviaturas.....	xiii
Resumen.....	xv
Abstract.....	xvii
Capítulo 1. Introducción	19
1.1 Antecedentes y problema a resolver	19
1.2 Solución: GesInv, un portal de ayuda a la gestión de la investigación	19
1.3 Estructura del trabajo	20
Capítulo 2. Objetivos y requisitos	21
2.1 Objetivos	21
2.2 Requisitos	21
2.3 Roles de los actores de la aplicación	21
2.4 Historias de usuario e historias épicas	22
Capítulo 3. Descripción de la herramienta.....	41
3.1 Módulo de control de acceso	42
3.1.1 Identificación y Autenticación	42
3.1.2 Pantalla inicial del usuario.....	42
3.2 Módulo de gestión de usuarios.....	43
3.2.1 Alta Usuarios.....	44
3.2.2 Edición usuarios	45
3.3 Módulo Proyectos	46
3.3.1 Alta Proyecto	47
3.3.2 Editar Proyectos.....	48
3.4 Módulo Expedientes	48
3.4.1 Pagos.....	50
3.4.1.1 Alta Pago.....	50
3.4.2 Viajes.....	51
3.4.2.1 Permiso Ausencia	53
3.4.2.2 Comisión de Servicio	55
3.4.2.3 Justificación de viaje	55

3.4.3	Inventarios.....	57
3.4.3.1	Alta inventario.....	58
3.5	Módulo Autorizaciones Pendientes.....	59
3.5.1	Ver Detalle	61
3.6	Módulo Investigación.....	62
3.7	Módulo Centros y Departamentos.....	63
Capítulo 4.	Arquitectura	65
4.1	Patrón MVC.....	65
4.2	Patrón ECB.....	66
4.3	Persistencia.....	67
Capítulo 5.	Tecnologías usadas.....	69
5.1	Tecnologías	69
5.2	Frameworks.....	69
5.3	Bibliotecas	71
5.4	Control de versiones	72
5.5	Contenedor Java EE	72
5.6	Herramientas	72
Capítulo 6.	Diario de Trabajo.....	75
Capítulo 7.	Conclusiones.....	77
7.1	Contribuciones.....	77
Capítulo 8.	Conclusions.....	79
8.1	Contributions	79
Capítulo 9.	Trabajo futuro.....	81
9.1	Mejoras técnicas	81
9.2	Nuevas funcionalidades	81
Referencias	83
Apéndice A.	Guía de Instalación entorno de desarrollo	85

Índice de Ilustraciones

Figura 1 Login.....	42
Figura 2 Entrada de la aplicación	42
Figura 3 Cabecera.....	43
Figura 4 Listado de Investigadores.....	43
Figura 5 Alta Administrador/Gestor	44
Figura 6 Alta investigador	45
Figura 7 Editar administrador/gestor	45
Figura 8 Editar investigador.....	46
Figura 9 Listado proyectos	47
Figura 10 Alta proyecto.....	47
Figura 11 Editar proyecto.....	48
Figura 12 Menú expedientes	48
Figura 13 Datos investigador principal	49
Figura 14 Adjuntar comprobantes	49
Figura 15 Seleccionar adjuntos.....	49
Figura 16 Listado pagos.....	50
Figura 17 Pago - Cabecera.....	50
Figura 18 Pago - Añadir gastos	51
Figura 19 Datos Beneficiario.....	51
Figura 20 Pago - Descripción	51
Figura 21 Listado permisos ausencia.....	52
Figura 22 Listado comisiones servicio	53
Figura 23 Listado justificaciones de viaje.....	53
Figura 24 Permiso ausencia - Cabecera	54
Figura 25 Permiso ausencia - Cuerpo	54
Figura 26 Comisión servicio - Cabecera	55
Figura 27 Comisión servicio - Cuerpo.....	55
Figura 28 Viaje - Cabecera.....	56
Figura 29 Viaje - Justificación	56
Figura 30 Viaje - Gastos.....	57
Figura 31 Viaje - Pagar a.....	57
Figura 32 Listado inventarios.....	58
Figura 33 Inventario	58
Figura 34 Menú autorizaciones pendientes	59
Figura 35 Autorizaciones pendientes - Listado permisos ausencia	59
Figura 36 Autorizaciones pendientes - Permiso ausencia pendiente firma Dpto	60
Figura 37 Autorizaciones pendientes - Permiso ausencia aceptada.....	60
Figura 38 Autorizaciones pendientes - Comisión servicio aceptada.....	61
Figura 39 Autorizaciones pendientes - Ver detalle	61
Figura 40 Ver detalle.....	62
Figura 41 Inventarios - Pendiente de procesar.....	63
Figura 42 Pagos - Pendientes de procesar	63
Figura 43 Viajes - Pendientes de procesar	63
Figura 44 Listado de centros.....	64
Figura 45 Listado departamentos	64

Figura 46 Alta centro	64
Figura 47 Alta departamento	64
Figura 48 Esquema patrón MVC	65
Figura 49 Esquema patrón ECB.....	66
Figura 50 Pantalla inicio phpMyAdmin.....	67
Figura 51 Esquema Spring MVC.....	69
Figura 52 Esquema Spring Security	70
Figura 53 Logotipo STS.....	72
Figura 54 Logotipo SourceTree	73
Figura 55 Logotipo XAMPP	73
Figura 56 Logotipo Maven.....	73
Figura 57 Git - Descarga de código	85
Figura 58 Importar proyecto Maven	86
Figura 59 Claves Gesinv	87
Figura 60 Usuarios de prueba.....	87
Figura 61 Pivotal - Añadir GesInv	88
Figura 62 Pivotal - Add.....	89
Figura 63 Pivotal - Start.....	89

Índice de Abreviaturas

BD	Base de Datos
CSS	Cascading Style Sheets
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
J2EE	Java Enterprise Edition
JPA	Java Persistence API
MVC	Model – View – Controller
POM	Project Object Model
STS	Spring Tool Suite
UCM	Universidad Complutense de Madrid
JPQL	Java Persistence Query Language
SQL	Structured Query Language
MySQL	My Structured Query Language
AJAX	Asynchronous JavaScript And XML
WWW	World Wide Web
TFG	Trabajo fin de grado

Resumen

En la actualidad, la gestión de proyectos de investigación en la Universidad Complutense de Madrid se encuentra parcialmente automatizada o soportada mediante el uso de aplicaciones informáticas. No obstante, los procesos de justificación más habituales en la gestión económica de los proyectos de investigación (gestión de pagos / compras, gestión y justificación de viajes y gestión de material inventariable) se lleva a cabo en papel y manualmente.

GesInv nace con objeto de facilitar y agilizar estos procesos que suponen una gran carga de trabajo a los investigadores y al personal administrativo debido a la gran cantidad de trámites que se gestionan en la UCM.

GesInv proporciona un portal web que integra a todos los actores que están involucrados en los mencionados procedimientos, permitiendo la tramitación electrónica que disminuye los tiempos de tramitación y disminuye los errores cometidos al trasladar la información del papel a digital (como en la actualidad se lleva a cabo).

Palabras clave: gestión investigación, aplicación web, automatización, administración electrónica

Abstract

The current research management done at Universidad Complutense de Madrid is partially automated or supported by software applications. However, there are some economic reporting tasks (purchase justification, travel justification and inventory management) that are still done on paper or mainly manually.

To address these limitations GesInv is devised to facilitate and speed up these tasks that represent a heavy workload for researchers and administrative staff due to the elevated number of these procedures managed at UCM.

GesInv provides a web portal that integrates all actors that are involved in the aforementioned management procedures. This way, performing these procedures by electronic means it is possible to reduce the time needed to process them and lowering the mistakes introduced by translating the on paper forms into a digital format (as currently done today).

Keywords: research management, web application, e-administration

Capítulo 1. Introducción

1.1 Antecedentes y problema a resolver

En la actualidad la gestión de la investigación, en particular la gestión económica, en la Universidad Complutense se encuentra parcialmente informatizada. No obstante, existen un conjunto de procedimientos que en la actualidad se realizan en papel, manualmente y que requiere el trasiego de formularios y documentación en papel. Por ejemplo, cualquier investigador de la Universidad Complutense que tenga que hacer un viaje o conferencia en la que deba trasladarse, necesita documentar varios formularios proporcionando información sobre gastos, transporte, dietas, etc. los cuales deben ser rellenados e impresos, pasar por un proceso de trámite de verificación y visto bueno por parte de diferentes actores.

La tramitación en papel que se procesa manualmente aumenta la carga de trabajo tanto de los investigadores como del personal de administración y servicios ya que es necesario transcribir varias veces la documentación de formato papel a formato electrónico (con el consiguiente problema de introducir errores e inconsistencias) y la dilatación temporal en la tramitación. Asimismo, en el caso de autorizaciones y vistos buenos de trámites no es posible (de manera simple) conocer el estado del mismo.

Asimismo, pese a que los investigadores principales de los proyectos tienen acceso a un portal web para la gestión de sus proyectos, la funcionalidad es muy limitada. Además, este portal no es accesible al equipo investigador, por lo que trámites como la gestión de viajes y autorizaciones debería de gestionarlos en exclusiva el investigador principal aumentando considerablemente su carga de trabajo. Pese a que el investigador final debe de dar el visto bueno, es habitual que los investigadores que participan en un proyecto se encarguen de generar la documentación, rellenar formularios, etc. de los gastos que generan y que, tras la verificación y visto bueno del investigador principal, son enviados a su tramitación.

Con el objetivo de paliar algunos de los problemas descritos surge presente Trabajo de Fin de Grado que tiene por objeto la creación de un portal web que permita automatizar total o parcialmente algunos de los procedimientos y trámites más habituales en la gestión de la investigación en la Universidad Complutense. De este modo, GesInv (Gestión de la Investigación) intentará agilizar el proceso de una forma fácil y cómoda tanto para los investigadores que deben documentar los expedientes, como para los gestores y administradores que deben verificar esos expedientes, poder editarlos, darles visto bueno, etc.

1.2 Solución: GesInv, un portal de ayuda a la gestión de la investigación

Para acotar y dimensionar el trabajo a realizar en el Trabajo de Fin de Grado, GesInv (Gestión Investigadores) permite automatizar los tres trámites más habituales de gestión de la investigación, esto es, la gestión de pagos (compras), inventario (compras que requieran inventario) y viajes (tanto autorización de ausencia como justificación) facilitando herramientas para generar los formularios, así como para asistir en el flujo de la tramitación. Adicionalmente la aplicación el alta de investigadores y del personal de gestión y la asignación de roles a los usuarios (investigador principal, gestor proyectos, Director de departamento, etc.) y permitirá la gestión del equipo de investigador (altas y bajas) de un proyecto concreto.

La aplicación facilitará el trabajo a los diferentes actores que intervienen en la gestión de la investigación (Gestores de proyecto, Directores de departamentos, Directores de centros, Decano, Director RRHH, Investigadores, etc.), proporcionando un único lugar donde poder consultar las tareas pendientes y consultar fácilmente la documentación asociada a los trámites necesaria habitualmente para dar el visto bueno al trámite.

1.3 Estructura del trabajo

El presente documento está compuesto por diferentes capítulos, los cuales irán detallando la aplicación desde una perspectiva general para el usuario, para terminar detallando herramientas y tecnología usadas durante el desarrollo del proyecto.

- El capítulo 1 introduce a los antecedentes y al problema a resolver para finalmente terminar con un resumen las funcionalidades proporcionadas por GesInv.
- El capítulo 2 describe los requisitos y el objetivo principal del proyecto. Se incluye en este capítulo todas las posibles acciones que pueden realizar los usuarios mediante el concepto Historias de Usuario e Historias épicas.
- El capítulo 3 describe, a modo de manual de usuario, la implementación de las historias de usuario descritas en el capítulo 2.
- El capítulo 4 proporciona una visión de alto nivel de la arquitectura de la solución implementada como parte de este Trabajo de Fin de Grado.
- El capítulo 5 detalla brevemente las herramientas y la base tecnológica sobre la que se ha construido el prototipo desarrollado.
- El capítulo 6 describe brevemente la metodología y plan de trabajo utilizado durante la realización del proyecto.
- Finalmente el capítulo 7 proporciona unas conclusiones así como futuras líneas de trabajo para extender el presente proyecto.

Capítulo 2. Objetivos y requisitos

Este capítulo presenta los objetivos principales y los requisitos funcionales de la aplicación desarrollada durante este proyecto.

2.1 Objetivos

El objetivo de este TFG es la creación de un prototipo llamado GesInv que ayude a mejorar el proceso necesario que deben realizar tanto investigadores como gestores a la hora de rellenar y enviar los diversos formularios necesarios para sus actividades. Más concretamente:

- O1: Gestión de proyectos y el equipo investigador.
- O2: Gestión de usuarios y asignación de roles en la tramitación de los procedimientos.
- O3: Gestión de expedientes: Pagos, inventarios y viajes.
- O4: Gestión del flujo de los expedientes
- O5: Gestión de los Centros
- O6: Gestión de los departamentos

2.2 Requisitos

La especificación de requisitos es una parte fundamental de todo desarrollo ya que describe de forma completa el comportamiento funcional del software. En este punto se determinarán las características que debe cumplir nuestra aplicación GesInv. Para ello nos hemos inclinado por dejar de lado una toma de requisitos clásica a través de Casos de Uso, optando por las llamadas “User Stories” (Historias de Usuarios).

Las historias de usuario son un conjunto de descripciones cortas y simples que indican las funciones que debe realizar el sistema. Las historias de usuario permiten responder rápidamente a los requisitos cambiantes y están enfocadas a los distintos tipos de usuarios que harán uso del sistema. Asimismo, cuando nos enfrentemos con historias de usuario de gran tamaño pudiéndose descomponer en varias, estableceremos el término de “**Epic Stories**”.

A continuación, se describen los principales roles que juegan los actores que utilizan el sistema y las distintas historias de usuario que se han tenido en cuenta a la hora de desarrollar el sistema.

2.3 Roles de los actores de la aplicación

En esta sección se explicarán los diferentes roles que encontraremos en GesInv.

1. Investigador. Aquella persona de la Universidad Complutense que puede pertenecer a un proyecto.
2. Investigador Principal. Aquellos investigadores, que no solo pertenecen a un proyecto sino que también los dirigen.
3. Gestor. Persona encargada de la creación y gestión de proyectos.
4. Administrador. Persona que posee todos los poderes para poder administrar la aplicación.

5. Director Dpto. Persona que dirige un Departamento de la Universidad Complutense.¹
6. Director Centro. Persona que dirige un centro de la Universidad Complutense.¹
7. Director RRHH. Persona que dirige el departamento de RRHH.¹
8. Decano. Persona que dirige una facultad dentro de la Universidad Complutense.¹

Cabe destacar que los roles de usuario son jerárquicos, es decir, un **Gestor** va a poder realizar todas las acciones de un **Investigador** y un **Administrador** las de un Gestor.

Aparte de los actores citados anteriormente, nos encontraremos con otros cuyos roles no son acumulativos entre sí y cuya labor será simplemente la de aprobar o rechazar Permisos de Ausencia y Comisiones de Servicio. Estos roles son: **Director de Departamento, Director de RRHH, Unidad Gestora o Decano.**

2.4 Historias de usuario e historias épicas

En esta sección se detallan las diferentes historias de usuario e historias épicas para los actores involucrados en la aplicación.

Epic	
Número: 1	
Epic: Como usuario quiero un sistema para la gestión de nuevos proyectos .	
Descripción: Debe poder gestionar los proyectos registrados en el sistema con la creación, edición y listado de proyectos.	

Historia de Usuario	
Número: 1.1	Rol: Investigador
Historia: Como investigador quiero visualizar los proyectos en los que participo o dirijo.	
Descripción: Debe mostrarse un listado de los proyectos en los que participa o es investigador principal reflejando sus atributos más descriptivos.	

¹ Estos roles, sólo dispondrán de un módulo, en el cual deberán dar el visto bueno o rechazar los expedientes que se encuentren en el estado asociado a cada rol.

Historia de Usuario	
Número: 1.2	Rol: Gestor
Historia: Como gestor quiero crear un nuevo proyecto .	
Descripción: Se podrá dar de alta un proyecto a través de un formulario especificando sus atributos más descriptivos: título, equipo investigador, referencia, número de contabilidad, unidad gestora, duración y fechas.	

Historia de Usuario	
Número: 1.3	Rol: Gestor
Historia: Como gestor quiero editar un proyecto existente .	
Descripción: Se podrán modificar los campos más descriptivos de un proyecto a través de un formulario como el título, equipo investigador, referencia, número de contabilidad, unidad gestora, duración y fechas.	

Epic	
Número: 2	
Epic: Como investigador quiero tramitar viajes, pagos y material inventariable asociados a un proyecto.	
Descripción: Se podrá tramitar, asociado a un proyecto, el alta de material inventariable, pagos ó viajes.	

Historia de Usuario	
Número: 2.1	Rol: Investigador
Historia: Como investigador quiero visualizar el material inventariable asociado a un proyecto en el que participo.	
Descripción: Para un proyecto concreto se muestra un listado de todo el material inventariable reflejando sus atributos más descriptivos.	

Historia de Usuario	
Número: 2.2	Rol: Investigador
Historia: Como investigador quiero visualizar los pagos de un proyecto.	
Descripción: Debe mostrarse un listado de todos los pagos asociados a un proyecto reflejando sus atributos más descriptivos.	

Historia de Usuario	
Número: 2.3	Rol: Investigador
Historia: Como investigador quiero visualizar los viajes tramitados de un proyecto.	
Descripción: Debe mostrarse un listado de todos los permisos de ausencia, comisiones de servicio y justificaciones de viaje asociados a un proyecto reflejando sus atributos más descriptivos.	

Historia de Usuario	
Número: 2.4	Rol: Investigador
Historia: Como investigador quiero añadir un material inventariable a un proyecto.	
Descripción: Se podrá dar de alta un inventario asociado a un proyecto a través de un formulario especificando sus atributos más descriptivos: fecha, descripción del bien, centro, autorización y observaciones	

Epic	
Número: 2.5	
Epic: Como usuario quiero añadir un pago a un proyecto.	
Descripción: Se podrá dar de alta un pago asociado a un proyecto a través de un formulario especificando sus atributos más descriptivos: fecha, número de orden y datos bancarios. Asimismo se podrán añadir gastos.	

Historia de Usuario	
Número: 2.5.1	Rol: Investigador
Historia: Como investigador quiero añadir gastos a un pago.	
Descripción: Se podrán agregar diferentes gastos a la vez que se da de alta un pago indicando número de factura, concepto e importe.	

Epic	
Número: 2.6	
Historia: Como investigador quiero tramitar un viaje asociado a un proyecto.	
Descripción: Para tramitar un viaje es necesario gestionar la ausencia del investigador y, una vez aprobado, si el viaje genera gasto asociado a un proyecto es necesario justificar el viaje una vez se ha realizado.	

Historia de Usuario	
Número: 2.6.1	Rol: Investigador
Historia: Como investigador quiero añadir un permiso de ausencia a un viaje.	
Descripción: Se podrá añadir un permiso de ausencia a un viaje a través de un formulario especificando los datos del solicitante y los datos del permiso: motivo, lugar, fechas, si afecta a docencia y si genera gasto.	

Historia de Usuario	
Número: 2.6.2	Rol: Investigador
Historia: Como investigador quiero añadir una comisión de servicio a un viaje.	
Descripción: Se podrá añadir una comisión de servicio a un viaje a través de un formulario especificando los datos del solicitante y el objeto de la comisión: motivo, itinerario, gastos de inscripción, fechas y transporte principal.	

Epic	
Número: 2.6.3	
Epic: Como usuario quiero añadir una justificación a un viaje.	
Descripción: Se podrá dar de alta una justificación de viaje asociado a un proyecto a través de un formulario especificando sus atributos más descriptivos: fecha, número de orden, relación con el proyecto, objeto de desplazamiento, datos bancarios. Asimismo se podrán añadir gastos.	

Historia de Usuario	
Número: 2.6.3.1	Rol: Investigador
Historia: Como investigador quiero justificar gastos de un viaje .	
Descripción: Se podrán añadir gastos de transporte, dietas y otros a través del formulario de añadir una justificación de viaje.	

Historia de Usuario	
Número: 2.7	Rol: Investigador
Historia: Como investigador quiero editar un inventario .	
Descripción: Se podrán modificar los atributos más descriptivos de un inventario a través de un formulario.	

Historia de Usuario	
Número: 2.8	Rol: Investigador
Historia: Como investigador quiero editar un pago .	
Descripción: Se podrán modificar los atributos más descriptivos y los gastos asociados de un pago a través de un formulario.	

Historia de Usuario	
Número: 2.9	Rol: Investigador
Historia: Como investigador quiero editar un permiso de ausencia .	
Descripción: Se podrán modificar los atributos más descriptivos de un permiso de ausencia a través de un formulario mientras se encuentre en estado de Edición.	

Historia de Usuario	
Número: 2.10	Rol: Investigador
Historia: Como investigador quiero editar una comisión de servicio .	
Descripción: Se podrán modificar los atributos más descriptivos de una comisión de servicio a través de un formulario mientras se encuentre en estado de Edición.	

Historia de Usuario	
Número: 2.11	Rol: Investigador
Historia: Como investigador quiero editar un viaje .	
Descripción: Se podrán modificar los atributos más descriptivos y los justificantes de gastos de un viaje a través de un formulario.	

Historia de Usuario	
Número: 2.12	Rol: Gestor
Historia: Como gestor quiero editar un inventario, pago o viaje.	
Descripción: Se podrá modificar un inventario, pago o viaje en estado “Edición” y “Procesando” a través de un formulario.	

Historia de Usuario	
Número: 2.12	Rol: Investigador
Historia: Como investigador quiero adjuntar comprobantes a un inventario .	
Descripción: Se podrá agregar comprobantes como facturas a un inventario una vez estén asociados a un proyecto.	

Historia de Usuario	
Número: 2.13	Rol: Investigador
Historia: Como investigador quiero adjuntar comprobantes a un pago .	
Descripción: Se podrá agregar comprobantes como facturas a un pago una vez estén asociados a un proyecto.	

Historia de Usuario	
Número: 2.14	Rol: Investigador
Historia: Como investigador quiero adjuntar un comprobantes a una justificación de viaje .	
Descripción: Se podrá agregar comprobantes como facturas a un viaje una vez estén asociados a un proyecto.	

Historia de Usuario	
Número: 2.15	Rol: Investigador
Historia: Como investigador quiero enviar a procesar un inventario .	
Descripción: Se podrá enviar a procesar un inventario que esté en estado "Edición". Una vez enviado a procesar no se podrá editar y pasará al estado "Procesando".	

Historia de Usuario	
Número: 2.16	Rol: Investigador
Historia: Como investigador quiero enviar a procesar un pago .	
Descripción: Se podrá enviar a procesar un pago que esté en estado "Edición". Una vez enviado a procesar no se podrá editar y pasará al estado "Procesando".	

Historia de Usuario	
Número: 2.17	Rol: Investigador
Historia: Como investigador quiero enviar a procesar una justificación de viaje .	
Descripción: Se podrá enviar a procesar una justificación de viaje que esté en estado "Edición". Una vez enviado a procesar no se podrá editar y pasará al estado "Procesando".	

Epic	
Número: 3	
Epic: Como usuario quiero un sistema para la gestión de justificantes asociados a un proyecto.	
Descripción: Debe poder gestionar los inventarios, pagos y justificación es de pagos asociados a un proyecto.	

Historia de Usuario	
Número: 3.1	Rol: Gestor
Historia: Como gestor quiero procesar un inventario, pago ó una justificación de viaje.	
Descripción: Se podrá procesar un inventario, pago ó una justificación de viaje que se encuentre en estado "Procesando." Una vez procesado no se podrá editar y pasará al estado de "Procesado".	

Epic	
Número: 4	
Epic: Como usuario quiero un sistema para la gestión de centros .	
Descripción: Debe poder gestionar los centros del sistema con la creación, edición y listado de los mismos.	

Historia de Usuario	
Número: 4.1	Rol: Gestor
Historia: Como gestor quiero visualizar los centros del sistema.	
Descripción: Debe mostrarse un listado de los centros reflejando sus atributos más descriptivos.	

Historia de Usuario	
Número: 4.2	Rol: Gestor
Historia: Como gestor quiero crear un centro .	
Descripción: Se podrá dar de alta un centro a través de un formulario especificando sus atributos más descriptivos: nombre, gerente, decano y recursos humanos.	

Historia de Usuario	
Número: 4.3	Rol: Gestor
Historia: Como gestor quiero editar un centro .	
Descripción: Se podrán modificar los campos más descriptivos de un centro a través de un formulario como el nombre, gerente, decano y recursos humanos.	

Epic	
Número: 5	
Epic: Como usuario quiero un sistema para la gestión de departamentos .	
Descripción: Debe poder gestionar los departamentos del sistema con la creación, edición y listado de los mismos.	

Historia de Usuario	
Número: 5.1	Rol: Gestor
Historia: Como gestor quiero visualizar los departamentos del sistema.	
Descripción: Debe mostrarse un listado de los departamentos reflejando sus atributos más descriptivos.	

Historia de Usuario	
Número: 5.2	Rol: Gestor
Historia: Como gestor quiero crear un departamento .	
Descripción: Se podrá dar de alta un departamento a través de un formulario especificando sus atributos más descriptivos: nombre y director.	

Historia de Usuario	
Número: 5.3	Rol: Gestor
Historia: Como gestor quiero editar un departamento .	
Descripción: Se podrán modificar los campos más descriptivos de un departamento a través de un formulario.	

Epic	
Número: 6	
Epic: Como usuario quiero un sistema para la gestión usuarios .	
Descripción: Debe poder gestionar usuarios al sistema como investigadores, gestores y administradores. Tanto creación, edición y visualización de los mismos.	

Historia de Usuario	
Número: 6.1	Rol: Administrador
Historia: Como administrador quiero visualizar los Investigadores del sistema.	
Descripción: Debe mostrarse un listado con los Investigadores registrados en el sistema reflejando sus atributos más descriptivos.	

Historia de Usuario	
Número: 6.2	Rol: Administrador
Historia: Como administrador quiero visualizar los gestores del sistema.	
Descripción: Debe mostrarse un listado con los gestores registrados en el sistema reflejando sus atributos más descriptivos.	

Historia de Usuario	
Número: 6.3	Rol: Administrador
Historia: Como administrador quiero visualizar los administradores del sistema.	
Descripción: Debe mostrarse un listado con los administradores registrados en el sistema reflejando sus atributos más descriptivos.	

Historia de Usuario	
Número: 6.4	Rol: Administrador
Historia: Como administrador quiero añadir un investigador .	
Descripción: Se podrá dar de alta un investigador a través de un formulario especificando sus atributos más descriptivos: username, nombre, email, departamento y centro.	

Historia de Usuario	
Número: 6.5	Rol: Administrador
Historia: Como administrador quiero añadir un gestor .	
Descripción: Se podrá dar de alta un gestor a través de un formulario especificando sus atributos más descriptivos: username, nombre, email y password.	

Historia de Usuario	
Número: 6.6	Rol: Administrador
Historia: Como administrador quiero añadir un administrador .	
Descripción: Se podrá dar de alta un administrador a través de un formulario especificando sus atributos más descriptivos: username, nombre, email y password.	

Historia de Usuario	
Número: 6.7	Rol: Administrador
Historia: Como administrador quiero editar un investigador .	
Descripción: Se podrán modificar los campos más descriptivos de un investigador a través de un formulario.	

Historia de Usuario	
Número: 6.8	Rol: Administrador
Historia: Como administrador quiero editar un gestor .	
Descripción: Se podrán modificar los campos más descriptivos de un gestor a través de un formulario sus campos más descriptivos.	

Historia de Usuario	
Número: 6.9	Rol: Administrador
Historia: Como administrador quiero editar un administrador .	
Descripción: Se podrán modificar los campos más descriptivos de un administrador a través de un formulario.	

Epic	
Número: 7	
Epic: Como usuario quiero un sistema para la gestión de Autorizaciones Pendientes .	
Descripción: Debe poder gestionar Autorizaciones Pendientes del sistema como Permisos de Ausencia y Comisiones de Servicio según el usuario conectado. Tanto aceptación, rechazo y visualización de los mismos.	

Historia de Usuario	
Número: 7.1	Rol: Investigador.
Historia: Como investigador quiero dar el Visto Bueno a un Permiso de Ausencia .	
Descripción: El propio solicitante podrá dar el Visto Bueno a un Permiso de Ausencia quedando éste pendiente de firmar por el Director de Departamento.	

Historia de Usuario	
Número: 7.2	Rol: Director de Departamento.
Historia: Como Director de Departamento quiero dar el visto bueno a un Permiso de Ausencia .	
Descripción: Podrá dar el visto bueno a un permiso de ausencia quedando éste pendiente de firmar por el Decano.	

Historia de Usuario	
Número: 7.3	Rol: Decano.
Historia: Como decano quiero dar el visto bueno a un permiso de ausencia .	
Descripción: Podrá dar el Visto Bueno a un Permiso de Ausencia pasando éste al estado de ACEPTADO.	

Historia de Usuario	
Número: 7.4	Rol: Investigador, Director de Departamento o Decano.
Historia: Como investigador, director de departamento o decano quiero Rechazar un permiso de ausencia .	
Descripción: Se podrá rechazar un permiso de ausencia pasando éste el estado de rechazado. Una vez rechazado no podrá ser modificado por ningún usuario.	

Historia de Usuario	
Número: 7.5	Rol: Investigador, Director de Departamento o Decano.
Historia: Como investigador, director de departamento o decano quiero ver un permiso de ausencia .	
Descripción: Antes de dar el visto bueno o rechazar un permiso de ausencia se podrá ver en detalle: datos del solicitante, datos del permiso que se solicita y los estados por los que ha ido pasando.	

Historia de Usuario	
Número: 7.6	Rol: Investigador.
Historia: Como investigador quiero dar el visto Bueno a una comisión de servicio .	
Descripción: El propio solicitante podrá dar el visto bueno a una comisión de servicio quedando éste pendiente de firmar por el investigador principal del proyecto asociado. Una vez aprobado por el investigador principal quedará pendiente de firmar por el director de departamento.	

Historia de Usuario	
Número: 7.7	Rol: Director de Departamento.
Historia: Como director de departamento quiero dar el visto bueno a una comisión de servicio .	
Descripción: Podrá dar el visto bueno a una comisión de servicio quedando ésta pendiente de firmar por el director de RRHH del centro asociado al proyecto.	

Historia de Usuario	
Número: 7.8	Rol: Director de RRHH.
Historia: Como director de RRHH del centro quiero dar el visto bueno a una comisión de servicio .	
Descripción: Podrá dar el visto bueno a una comisión de servicio quedando ésta pendiente de firmar por la unidad gestora.	

Historia de Usuario	
Número: 7.9	Rol: Unidad Gestora.
Historia: Como unidad gestora quiero dar el visto bueno a una comisión de servicio .	
Descripción: Podrá dar el visto bueno a una comisión de servicio quedando ésta pendiente de firmar por el decano.	

Historia de Usuario	
Número: 7.10	Rol: Decano.
Historia: Como decano quiero dar el visto bueno a una comisión de servicio .	
Descripción: Podrá dar el visto bueno a una comisión de servicio pasando éste al estado de aceptado.	

Historia de Usuario	
Número: 7.11	Rol: Investigador, Director de Departamento, Director de RRHH, Unidad Gestora o Decano.
Historia: Como investigador, director de departamento, director de RRHH, unidad gestora o decano quiero rechazar una comisión de servicio .	
Descripción: Se podrá rechazar una comisión de servicio pasando ésta al estado de rechazado. Una vez rechazado no podrá ser modificado por ningún usuario.	

Historia de Usuario	
Número: 7.12	Rol: Investigador, Director de Departamento, Director de RRHH, Unidad Gestora o Decano.
Historia: Como investigador, director de departamento, director de RRHH, unidad gestora o decano quiero ver una comisión de servicio...	
Descripción: Antes de dar el visto bueno o rechazar una comisión de servicio se podrá ver en detalle: datos del solicitante, datos de la comisión que se solicita y los estados por los que ha ido pasando.	

Capítulo 3. Descripción de la herramienta

Para facilitar el desarrollo, la aplicación está organizada en diferentes módulos, más concretamente:

1. **Módulo de gestión de usuarios.** Este módulo permite crear nuevos usuarios dentro de la aplicación para cada uno de los roles identificados.
2. **Módulo de Departamentos y Centros.** Este módulo se encarga de gestionar el alta y mantenimiento de Departamentos y Centros, en particular, permite asignar usuarios a los roles específicos (Decano, Director de Departamento, Gerente y Dirección de Personal).
3. **Módulo de Proyectos.** Este módulo permite dar de alta nuevos proyectos, asignar el investigador principal y dar de alta el equipo investigador del mismo.
4. **Módulo de gestión de la Investigación.** Este módulo permite gestionar los trámites de viajes, pagos de facturas y registro de material inventariable, incluyendo los formularios y el adjuntado de documentación necesaria para el trámite.
5. **Autorizaciones Pendientes.** Este módulo permite dar el visto bueno o rechazar los trámites tiene asignado debido a su rol.

GesInv además de distinguir funcionalmente a los usuarios en base al rol o roles que tienen asignado, también utiliza los roles como mecanismo de autorización dentro de la aplicación. Dependiendo del rol que tenga el usuario conectado podrá utilizar o disponer de diferentes funcionalidades en cada uno de los módulos. Además los roles son jerárquicos, es decir, las acciones que puede realizar un Investigador, podrán ser realizadas por un Gestor, las acciones que puede realizar un Gestor, las podrá realizar un Administrador.

Procedemos a detallar las acciones que puede desarrollar un actor dependiendo de su rol:

1. Investigador
 - Creación, edición y listado de pagos, permisos de ausencia, comisiones de servicio, justificaciones de viaje e inventarios.
 - Subida de comprobantes asociados a un expediente.
 - Cambio de estado de un expediente de “Edición” a “Procesando”.
2. Gestor
 - Nuevo módulo Investigación, donde verá el estado de todos los expedientes.
 - Cambio de estado de un expediente de “Procesando” a “Procesado”
3. Administrador
 - Creación y edición de Proyectos.
 - Creación de nuevos Investigadores, Gestores y Administradores.
4. Director de Departamento, Director de RRHH, Unidad Gestora o Decano.
 - Tendrán disponible el módulo Autorizaciones Pendientes, dónde podrán ver los permisos ausencia y comisiones servicio que tienen pendientes para dar el visto bueno o rechazarlos.

3.1 Módulo de control de acceso

3.1.1 Identificación y Autenticación

Será nuestra partida de inicio. Según quien se conecte (Investigador, Gestor, Administrador, Director de Departamento, Director de RRHH, Unidad Gestora o Decano) determinará el funcionamiento de GesInv. En la Figura 1 se observa la pantalla de login de la aplicación.

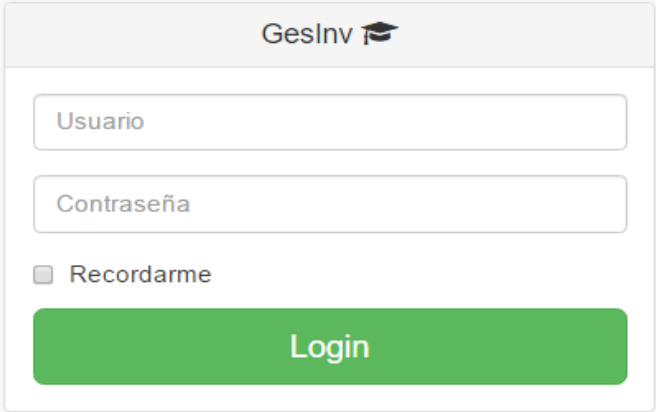


Figura 1 Pantalla de Login

3.1.2 Pantalla inicial del usuario

Una vez se haya conectado el usuario, un administrador en este caso, se verán los módulos disponibles y quien se la conectado como se puede apreciar en la Figura 2.



Figura 2 Entrada de la aplicación

Se podrá ver el usuario conectado (ver Figura 3) en todo momento en la cabecera superior.

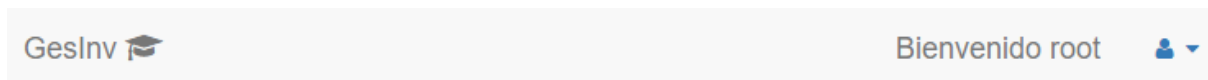


Figura 3 Cabecera

3.2 Módulo de gestión de usuarios

Este módulo permite la gestión de los usuarios dentro de GesInv, este módulo está restringido a los usuarios administradores. Los usuarios gestionados por este módulo son:

- Administradores
- Gestores
- Investigadores

Para cada uno de ellos tendremos la posibilidad de crear uno nuevo o de obtener un listado de cada uno de los tipos.

Desde la pantalla inicial un administrador utiliza el menú lateral para acceder a la gestión de los diferentes roles, por ejemplo la Figura 4 muestra la pantalla de listado de investigadores. Desde el listado, tendremos la posibilidad de Editar el seleccionado o de añadir uno nuevo.

investigadores

Listado de investigadores						
Mostrar	10	registros		Buscar:		
Nombre	Apellidos	Email	Username	Telefono	Editar	
Fernando	García Romero	7@gmail.com	invRico	688332156	Editar	
Ivan	Gonzalez Prieto	6@gmail.com	invNieto	654199009	Editar	
Marcos	Rebollo Fernández	8@gmail.com	invMarcos	650099888	Editar	
Miguel	Roca Martínez	email1@gmail.com	invDavid	612509750	Editar	
Pablo	Ramos Atienza	5@gmail.com	invIvan	683511224	Editar	
Mostrando registros del 1 al 5 de un total de 5 registros					Anterior	Siguiente
Alta investigadores						

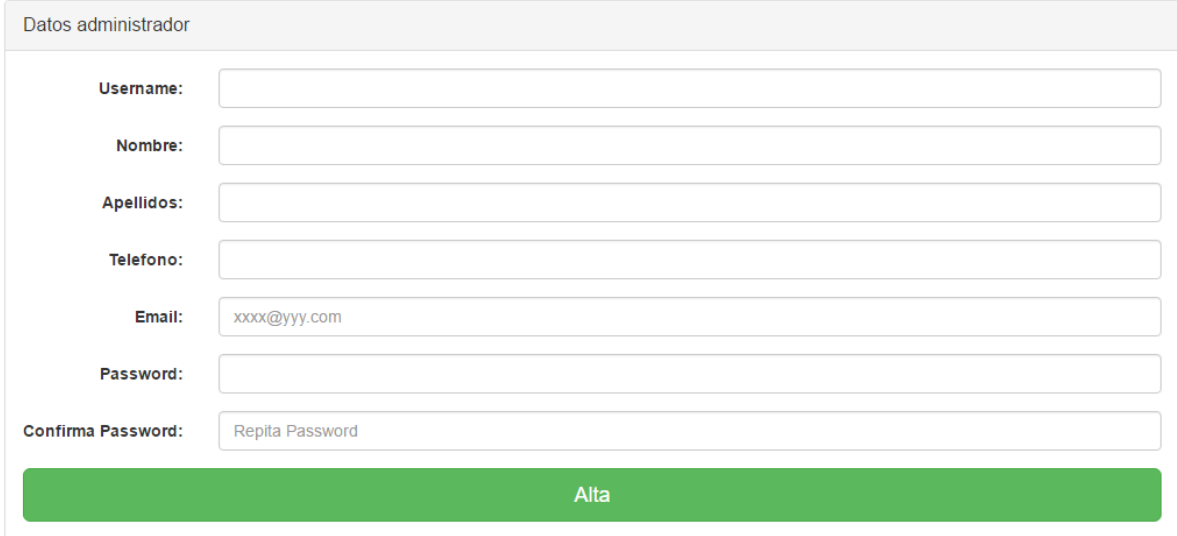
Figura 4 Listado de Investigadores

3.2.1 Alta Usuarios

Para dar de alta un usuario basta con rellenar un formulario con las restricciones de que el *username* no debe existir y las *passwords* deben coincidir.

En el caso de los administradores y gestores, al tener los mismos campos para tramitar, compartirán el mismo diseño del formulario. La Figura 5 muestra la pantalla que permite crear un administrador.

Alta administrador



Datos administrador

Username:

Nombre:

Apellidos:

Telefono:

Email:

Password:

Confirma Password:

Figura 5 Alta Administrador/Gestor

Sin embargo, el investigador tiene unos campos adicionales, por lo que fue necesaria la creación de un formulario específico como puede observarse en la Figura 6.

Alta investigador

Datos Investigador

Username:

Nombre:

Apellidos:

Telefono:

Email:

Departamento:

Sistemas Informáticos y Computación

Centro:

Informática

Password:

Confirma Password:

Alta

Figura 6 Alta investigador

3.2.2 Edición usuarios

Como pudo observarse en la Figura 1 en todos los listados de usuarios, se proporciona la opción de edición. Los administradores y gestores comparten formulario de Edición. La diferencia con el formulario Alta, es que los campos vienen rellenos según el usuario que hemos seleccionado para la edición. Se puede observar en la Figura 7.

Editar administrador

Datos administrador

Username:

Nombre:

Apellidos:

Telefono:

Email:

Password:

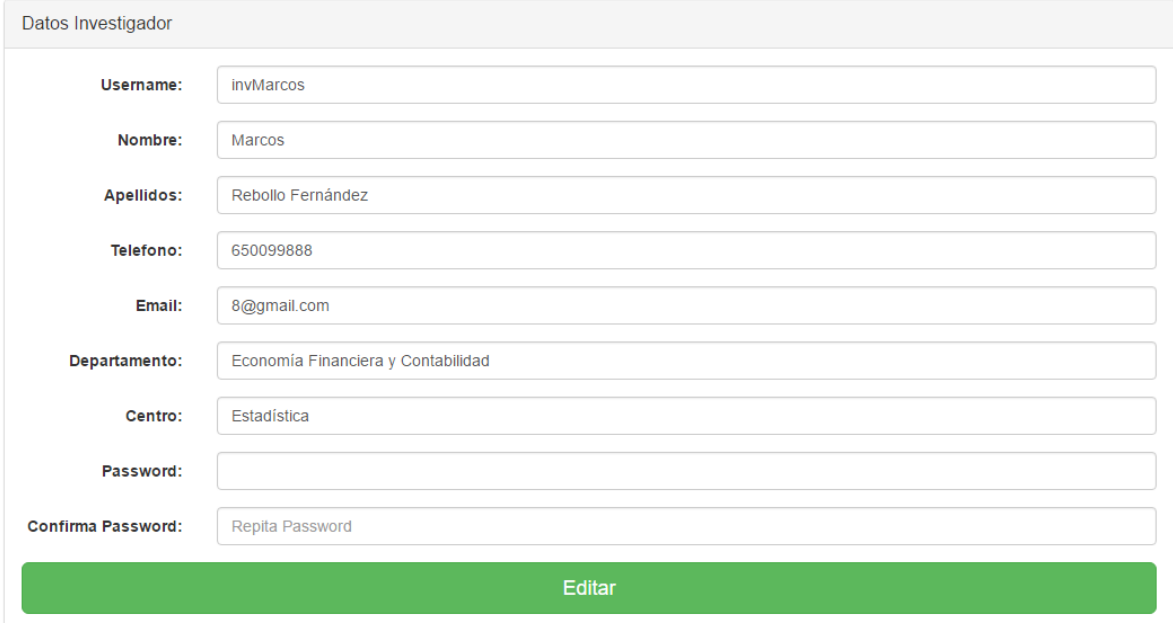
Confirma Password:

Editar

Figura 7 Editar administrador/gestor

Los investigadores, como para su Alta, tendrán su propio formulario de edición al tener campos propios que no comparten con los mencionados anteriormente. Como es Edición, en la Figura 8 se ve que la información del investigador se muestra en el formulario lista para ser editada.

Editar investigador



Datos Investigador

Username:	<input type="text" value="invMarcos"/>
Nombre:	<input type="text" value="Marcos"/>
Apellidos:	<input type="text" value="Rebollo Fernández"/>
Telefono:	<input type="text" value="650099888"/>
Email:	<input type="text" value="8@gmail.com"/>
Departamento:	<input type="text" value="Economía Financiera y Contabilidad"/>
Centro:	<input type="text" value="Estadística"/>
Password:	<input type="password"/>
Confirma Password:	<input type="password" value="Repita Password"/>

Figura 8 Editar investigador

3.3 Módulo Proyectos

Este módulo es uno de los módulos clave dentro de GesInv y puede ser utilizado por investigadores, gestores y administradores con diversas restricciones.

La gestión de este módulo desde el punto de vista del rol Investigador consistirá en el listado y acceso a proyectos en los que participa o es investigador principal, con la posibilidad de añadir expedientes (pagos, viajes e inventarios) a los mismos. En el caso de los gestores y administradores podrán crear y editar proyectos

Para acceder a un proyecto y poder gestionar sus expedientes se seleccionará mediante el título. En la Figura 9 se observa un listado de todos los proyectos.

Proyectos

Listado de Proyectos

Mostrar 10 registros

Buscar:

Título	Referencia	Numero de Contabilidad	Numero de Investigadores	Editar
Cuarto Proyecto	MAT2009	300	0	Editar
Decimo Proyecto	Repsol	600	0	Editar
Doceavo Proyecto	Petronor	700	0	Editar
Noveno Proyecto	GTI	550	0	Editar
Octavo Proyecto	Avanade	500	0	Editar
Onceavo Proyecto	Campsa	650	0	Editar
Primer Proyecto	CM1101	150	2	Editar
Quinto Proyecto	GR35	350	0	Editar
Segundo Proyecto	D43	200	3	Editar
Septimo Proyecto	IMCs	450	0	Editar

Mostrando registros del 1 al 10 de un total de 12 registros

Anterior

Siguiente

Añadir Proyecto

Figura 9 Listado proyectos

3.3.1 Alta Proyecto

La creación de un nuevo Proyecto se hará a través de un formulario en el que se tendrá que asignar tanto un Investigador Principal como el equipo investigador. En la Figura 10 se puede observar el formulario de Alta Proyecto y se ve todos los investigadores disponibles. El resto del equipo investigador.

Alta Proyecto

Datos Proyecto	
Referencia:	<input type="text" value="Referencia"/>
Título:	<input type="text" value="Título"/>
Investigador Principal:	<input type="text" value="Miguel Roca Martínez"/>
Investigadores:	<div><div>Miguel Roca Martínez</div><div>Pablo Ramos Atienza</div><div>Ivan Gonzalez Prieto</div><div>Fernando Garía Romero</div><div>Marcos Rebollo Fernández</div></div>
Selecciona uno o más investigadores presionando CTRL	
Num. Contabilidad:	<input type="text" value="Nº Contabilidad"/>
Alta	

Figura 10 Alta proyecto

3.3.2 Editar Proyectos

La edición de un proyecto tendrá el mismo formato que crear un Proyecto, salvo que en este caso, vienen especificados tanto el Investigador Principal, como los investigadores. La Figura 11 muestra como los investigadores del equipo investigador ya aparecen resaltados.

Editar Proyecto

El formulario 'Datos Proyecto' contiene los siguientes campos:

- Referencia:** D43
- Título:** Segundo Proyecto
- Investigador Principal:** Pablo Ramos Atienza
- Investigadores:** Una lista desplegable con los nombres: Miguel Roca Martínez, Pablo Ramos Atienza, Ivan Gonzalez Prieto, Fernando Garia Romero y Marcos Rebollo Fernández. Los primeros tres están resaltados.

Debajo de la lista de investigadores, hay un mensaje de ayuda: 'Selecciona uno o más investigadores presionando CTRL'.

El campo **Num. Contabilidad:** contiene el valor 200.

En la parte inferior del formulario hay un botón verde que dice 'Editar'.

Figura 11 Editar proyecto

3.4 Módulo Expedientes

Una vez seleccionado un Proyecto, se pasa al módulo de los expedientes. GesInv gestiona pagos, viajes e inventarios, que van asignados a un Proyecto. Se podrá tanto crear, editar y listar. En las capturas siguientes donde se mostrarán los formularios, veremos que los hemos dividido en diferentes partes, ya que son muy extensos, y de esta forma podremos ver cada sección con más detalle. En la Figura 12 se muestran los 3 tipos de expedientes que se pueden crear para un proyecto.

El menú de expedientes se encuentra en la parte superior de la interfaz. A la izquierda hay un menú lateral con las opciones: Usuarios, Proyectos e Investigación. A la derecha, en la barra superior, se muestra 'Bienvenido root'.

El menú principal de expedientes está dividido en tres secciones:

- Añadir Pago:** Botón azul con un icono de tarjeta de crédito. Debajo hay un enlace 'Listar Pagos'.
- Añadir Viaje:** Botón verde con un icono de avión. Debajo hay un enlace 'Listar Viajes'.
- Inventario:** Botón naranja con un icono de lista. Debajo hay un enlace 'Listar Inventarios'.

Figura 12 Menú expedientes

Para los 3 expedientes, hay partes que son comunes, como por ejemplo la información del Investigador Principal asociado al proyecto (ver Figura 13) que se rellena automáticamente en los tres formularios.

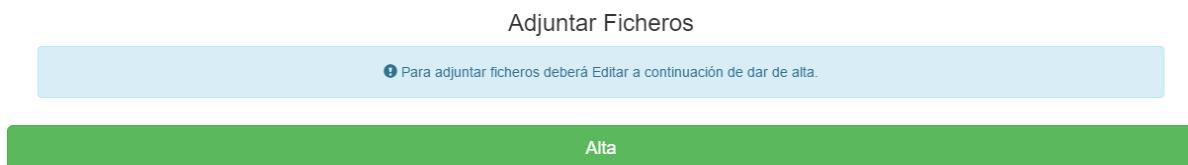


Datos Investigador Principal

Nombre:	Miguel
Apellidos:	Roca Martínez
Departamento:	Sistemas Informáticos y Computación
Centro:	Informática
Teléfono:	612509750
Email:	emai1@gmail.com

Figura 13 Datos investigador principal

Para terminar, en cualquiera de los expedientes se pueden adjuntar comprobantes. Para poder adjuntarlos, se deberá dar primero de alta (ver Figura 14) y seguidamente el sistema se pondrá en modo edición (ver Figura 15) donde se podrán subir los comprobantes. Una vez añadido un comprobante éste puede ser eliminado o modificado su descripción (ver Figura 15).



Adjuntar Ficheros

Para adjuntar ficheros deberá Editar a continuación de dar de alta.

Alta

Figura 14 Adjuntar comprobantes



ADJUNTAR ARCHIVOS

Descripción: Selecciona fichero: Ningún archivo seleccionado

Adjuntos

© GesInv

Editar

Figura 15 Seleccionar adjuntos

Se procede a describir las partes específicas de cada expediente.

3.4.1 Pagos

Cuando se listan los pagos asociados a un proyecto se pueden ver las principales características en una tabla, y la opción tanto de Editar, como de enviar a procesar (botón Enviar). Se muestra en la Figura 16

Pagos

Listado de Pagos						
Mostrar <input type="text" value="10"/> registros		Buscar: <input type="text"/>				
ID	Numero de Orden	Fecha	Pagador	Estado	Acción	
1	111	2016-04-21	David García López	Procesando	✎ Editar	
2	222	2016-05-25	Iván Velasco Mora	Edición	✎ Editar ➡ Enviar	
Mostrando registros del 1 al 2 de un total de 2 registros						Anterior Siguiete
Añadir Pago						

Figura 16 Listado pagos

3.4.1.1 Alta Pago

Para dar de alta un pago se utilizará un formulario que está dividido en tres partes. La Figura 17 muestra la primera parte del formulario. En ella se observa la información ya incluida desde el proyecto asociado.

Alta Orden de Pago

Introduzca valores Pago	
Fecha:	<input type="text" value="31/05/201"/>
Num Orden:	<input type="text"/>
Contabilidad:	<input type="text" value="300"/>
Título:	<input type="text" value="Cuarto Proyecto"/>

Figura 17 Pago - Cabecera

A continuación, se podrá añadir y eliminar gastos. Se debe indicar el N^º Factura, el Concepto y el Importe como se puede observar en la Figura 18

Gastos			
Añadir Pago: +			
Nº Factura	Proveedor, concepto y partida presupuestaria	Importe	-
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	-

Figura 18 Pago - Añadir gastos

A continuación, como puede observarse en la Figura 19 se debe rellenar los datos personales y bancarios del receptor del pago.

<div>PAGAR A:</div> <div>Pagar a: <input type="text"/></div>	<div>DATOS BANCARIOS</div> <div>IBAN: <input type="text"/></div> <div>BIC: <input type="text"/></div>
--	---

Figura 19 Datos Beneficiario

La Figura 20 dispone de un espacio dónde redactar una breve descripción de los gastos y la relación que tiene con el proyecto.

<div>MEMORIA EXPLICATIVA DE LOS GASTOS</div> <div style="border: 1px solid #ccc; height: 40px; margin-top: 5px;"></div>
<div>RELACIÓN CON EL PROYECTO</div> <div style="border: 1px solid #ccc; height: 40px; margin-top: 5px;"></div>

Figura 20 Pago - Descripción

3.4.2 Viajes

La gestión de viajes es el procedimiento más complejo implementado en la aplicación. Dependiendo de si el viaje genera algún tipo de gasto imputable al proyecto serán necesarios más o menos trámites en el proceso.

El proceso de gestión de viajes comienza con el formulario de solicitud de permiso de Ausencia. Este formulario, deberá ser firmado por el Investigador que lo solicita, por el Director del Departamento, y finalmente por el Decano en este orden.

Una vez aceptado por el Decano, pasará al estado “Aceptado”, si el viaje no genera ningún tipo de gasto imputable a un proyecto, el trámite termina, pero si genera gasto el investigador tendrá acceso al formulario de Comisión de Servicio.

En el caso de que la casilla “genera gasto” esté activa se procederá a rellenar el segundo formulario necesario, llamado Comisión de Servicio. Éste deberá ser firmado por el solicitante, investigador Principal, Director de Departamento, Director de RRHH, Unidad Gestora del proyecto y finalmente, de nuevo por el Decano.

Una vez que el investigador realiza el viaje, el investigador / solicitante, podrá completar la tramitación del viaje rellenando el tercer y último formulario justificación.

Como se ha descrito en el caso más complejo la gestión de viajes requiere de 3 formularios, cada uno con sus propios estados (firmas o vistos buenos), por lo que el listado de viajes, se compondrá de 3 listados:

- Listado permiso ausencia: Una vez esté en estado “Aceptado” y genere gastos, se podrá crear ya el formulario de Comisión Servicio. A continuación en la Figura 21 se muestra el listado. Se observa diferentes permisos de ausencia, con diferentes estados. Se aprecia que si el estado es Aceptado, la aplicación permite “Añadir Comisión”

Listado de Permisos de Ausencia					
Mostrar 10 registros			Buscar: <input type="text"/>		
ID	Motivo	Lugar	Genera Gasto	Estado	Acciones
1	Congreso Argis-Server	Barcelona	Sí	Edición	✎ Editar
2	Congreso Github	Madrid	Sí	Pendiente Firma Dpto	
3	Congreso Spring	Valencia	Sí	Pendiente Firma Decano	
4	Congreso Bootstrap	Sevilla	Sí	Aceptado	➔ Añadir Comisión
5	Congreso Ciberseguridad	Toledo	NO	Aceptado	
6	Curso SQL Server	Madrid	Sí	Edición	✎ Editar

Mostrando registros del 1 al 6 de un total de 6 registros

[Anterior](#) [Siguiente](#)

[Añadir Permiso Ausencia](#)

Figura 21 Listado permisos ausencia

- Listado Comisión Servicio: Una vez esté en estado “Aceptado” se podrá crear ya el formulario de justificación de viaje. A continuación, en la Figura 22, se ve el listado, cada uno con su estado correspondiente. Si el estado es Aceptado y genera gasto, la aplicación permite “Añadir Justificación”, que es el último formulario requerido para completar el flujo.

Listado de Comisiones de Servicio						
Mostrar 10 registros		Buscar:				
ID	Motivo	Itinerario	Gastos Inscripcion	Transporte Principal	Estado	Acciones
1	Congreso Bootstrap	Sevilla	Sí	Avion	Edicion	Editar
2	Congreso Hacking	Jaén	Sí	Tren	Pendiente Firma Investigador Principal	
3	Curso AJAX y Javascript	Madrid	Sí	Bus	Pendiente Firma Dpto	
4	Curso Spring	Talavera	Sí	Taxis	Pendiente Firma RRHH Centro	
5	Curso Hibernate	Francia	Sí	Vehículo Oficial	Pendiente Firma RRHH Centro	
6	Curso .NET	Polonia	Sí	Taxis	Pendiente Firma Decano	
7	Curso Java EE	EEUU	Sí	Avion	Aceptado	Añadir Justificación
8	Curso HTML5	Italia	Sí	Bus	Rechazado	
9	Curso Argis-Server	Alemania	Sí	Tren	Pendiente Firma Decano	
10	Curso JQuery	Turquía	NO	Tren	Aceptado	

Mostrando registros del 1 al 10 de un total de 10 registros

[Anterior](#) [Siguiente](#)

Figura 22 Listado comisiones servicio

- Listado justificación de viaje : La Figura 23 muestra los documentos que pueden ser enviados a procesar, para que pasen al siguiente estado.

Viajes

Listado de Viajes						
Mostrar 10 registros		Buscar:				
ID	Nº Orden	Itinerario	Objeto Desplazamiento	Observaciones	Estado	Acción
1	500a3	Madrid - Barcelona	Conferencia Seguridad en la Red	Pagado a traves de...	Edición	Editar Enviar
2	356w6	Madrid - Valencia	IV Congreso Cloud	Todo correcto.	Edición	Editar Enviar

Mostrando registros del 1 al 2 de un total de 2 registros

[Anterior](#) [Siguiente](#)

[Añadir Viaje](#)

Figura 23 Listado justificaciones de viaje

3.4.2.1 Permiso Ausencia

La primera parte del formulario, serán los propios datos del solicitante. Como muestra la Figura 24 éstos vendrán ya rellenos, y no serán editables.

Introduzca valores Permiso Ausencia

Datos del Solicitante

Nombre Miguel

Apellidos Roca Martínez

Departamento Sistemas Informáticos y Computación

Centro Informática

Teléfono 612509750

Email email1@gmail.com

Figura 24 Permiso ausencia - Cabecera

A continuación, se indicará el motivo del viaje, si afecta a la docencia (a qué clases afectará, el sustituto) y un dato muy importante, si Genera Gasto. Como se muestra en la Figura 25. Si el campo de Genera Gasto, está activo, entonces una vez que se haya completado el trámite de permiso de ausencia, se tendrá que rellenar el formulario de Comisión de Servicio. Si no, la solicitud de un viaje habrá finalizado.

Datos del permiso que solicita

Motivo Conferencia Java

Lugar París

Desde: 18/08/2016

Hasta: 23/08/2016

La ausencia afecta a docencia: ☒

Asignatura	Clase	Sustituto	Será recuperada	-
TAIS	<input checked="" type="checkbox"/>	Fernando	18/08/2016	<input checked="" type="checkbox"/>

La ausencia afecta a otras actividades ☐

Genera Gasto: ☒

Alta

Figura 25 Permiso ausencia - Cuerpo

3.4.2.2 Comisión de Servicio

El formulario de Comisión de Servicio estará compuesto primeramente con los datos personales del solicitante como se observa en la Figura 26

Alta SOLICITUD COMISIÓN DE SERVICIOS



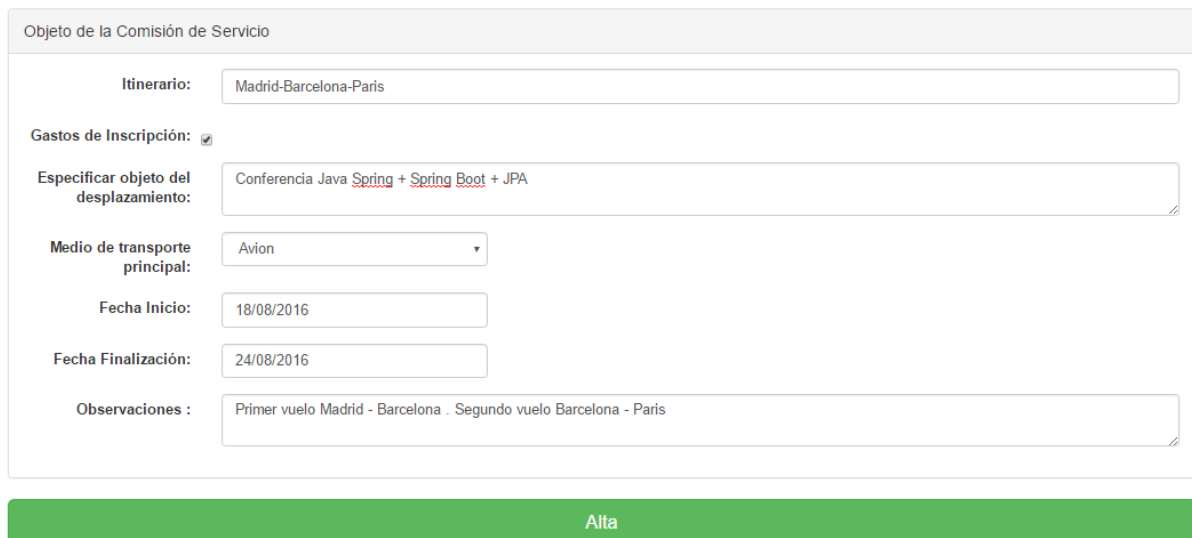
Introduzca datos de la solicitud

Datos Investigador Principal

Nombre	Miguel
Apellidos	Roca Martínez
Departamento	Sistemas Informáticos y Computación
Centro	Informática

Figura 26 Comisión servicio - Cabecera

A continuación, en la Figura 27, se detalla el motivo del viaje y el transporte usado para el desplazamiento.



Objeto de la Comisión de Servicio

Itinerario:	Madrid-Barcelona-Paris
Gastos de Inscripción:	<input checked="" type="checkbox"/>
Especificar objeto del desplazamiento:	Conferencia Java <u>Spring</u> + <u>Spring Boot</u> + JPA
Medio de transporte principal:	Avion
Fecha Inicio:	18/08/2016
Fecha Finalización:	24/08/2016
Observaciones :	Primer vuelo Madrid - Barcelona . Segundo vuelo Barcelona - Paris

Alta

Figura 27 Comisión servicio - Cuerpo

3.4.2.3 Justificación de viaje

Para añadir una justificación a un viaje se utilizará el siguiente formulario. En la Figura 28, la cabecera, se podrá ver información ya incluida del proyecto y los datos del solicitante una vez más.

Alta ANEXO III - MEMORIA JUSTIFICATIVA – ORDEN DE PAGO

Introduzca valores Viaje	
Fecha:	<input type="text" value="01/06/2016"/>
Num Orden:	<input type="text"/>
Nº Contabilidad	<input type="text" value="300"/>

Figura 28 Viaje - Cabecera

A continuación, en la Figura 29 , se rellenan los campos pertenecientes a la parte Justificación del viaje. Si se escoge Miembro del proyecto, se podrá seleccionar un investigador en un desplegable, sin embargo, si se selecciona Profesor invitado, se insertará manualmente sus credenciales.

JUSTIFICACION PARA VIAJES	
Relacion con el proyecto: <input checked="" type="radio"/> Miembro del proyecto <input type="radio"/> Profesor invitado	<input type="text" value="----- Investigadores Proyecto -----"/>
Objeto del desplazamiento:	<input type="text"/>
Itinerario:	<input type="text"/>
Fecha Salida:	<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>
Fechas LLegada:	<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>

Figura 29 Viaje – Justificación

A continuación, se declara qué tipo de gastos hemos tenido y su importe. Todos los datos referentes a gastos, se pueden ver en la Figura 30

JUSTIFICACION DE GASTOS

Medios de transporte:

Coche

+

Factor KM = 0.19 €/Km

Otros Gastos:

--- Otros Gastos ---

+

Tipo	Descripcion	KM	Importe	Eliminar
AVION			100	-
COCHE		15	2.85	-

Num Dieta

Pais

Importe

5

España

187

289.85

€

Gastos Totales.

Figura 30 Viaje - Gastos

Por último, como se observa en la Figura 31, se debe completar el formulario con la información de la persona que recibe el pago. Si hay algún tipo de información adicional, se dejará constancia de ello en Observaciones.

Pagar a:

Observaciones:

Figura 31 Viaje - Pagar a

3.4.3 Inventarios

Finalmente al acceder a la gestión de inventarios asociados a un proyecto se muestra un listado con todos materiales inventariados asociados al mismo (ver Figura 32).

Inventarios

Listado de Inventarios						
Mostrar <input type="text" value="10"/> registros		Buscar: <input type="text"/>				
ID	Centro	Descripción	Fecha	Observaciones	Estado	Acción
1	Matemáticas	des1	2016-02-21	obs1	Edición	Editar Enviar
2	Físicas	des2	2016-03-12	obs2	Edición	Editar Enviar
3	Matemáticas	des1	2016-04-23	obs3	Edición	Editar Enviar
4	Informática	des1	2016-06-24	obs4	Procesando	Editar
5	Matemáticas	des1	2016-07-25	obs5	Procesando	Editar
6	Informática	des1	2016-08-26	obs6	Procesando	Editar
7	Informática	des1	2016-09-27	obs7	Procesando	Editar
Mostrando registros del 1 al 7 de un total de 7 registros						Anterior Siguiente
Añadir Inventario						

Figura 32 Listado inventarios

3.4.3.1 Alta inventario

En este caso, el formulario es más escueto, por lo que no habrá que dividirlo en secciones. Para dar de alta cualquier tipo de material inventariable, se debe completar el formulario que se muestra a continuación en la Figura 33.

Activo
DESCRIPCIÓN DEL BIEN A INVENTARIAR:
<input type="text"/>
CENTRO EN EL QUE SE EMPLAZARÁ EL BIEN:
<input type="text"/>
AUTORIZACIÓN DEL GERENTE DEL CENTRO (si se necesita instalación o afecta a la infraestructura del Centro):
<input type="text"/>
OBSERVACIONES:
<input type="text"/>
Fecha: <input type="text" value="31/05/2016"/>

Figura 33 Inventario

3.5 Módulo Autorizaciones Pendientes

A este módulo, que se compone de dos submódulos como se observa en la Figura 34 .Tendrán acceso todos los usuarios que tengan que dar el Visto Bueno (VB) tanto a Peticiones de Ausencia como Comisiones de Servicio.



Figura 34 Menú autorizaciones pendientes

Para que un Permiso de Ausencia llegue al estado ACEPTADO, debe primero ser firmado por el propio solicitante, el Director del Departamento, y el Decano.

Para que una Comisión de Servicio llegue al estado de ACEPTADO, debe ser primero firmado por el propio solicitante, el Investigador Principal del proyecto asociado, el Director del Departamento, el Director de RRHH del centro , la Unidad Gestora, y por último el Decano.

Esto supone, que según quien se conecte, y acceda al menú Autorizaciones Pendientes, aparecerán los documentos que deben ser firmados por él.

Si se conecta un usuario con rol investigador, se mostrarán Permisos de Ausencia que hemos creado o editado (se encuentran en estado edición). Una vez se pulsa en Visto Bueno, por ejemplo al *Curso SQL Server*, el estado cambiará a Pendiente Firma Departamento, y se dejará de mostrar para el investigador. La Figura 35 detalla las acciones que el investigador puede realizar con un permiso.

Permiso Ausencias

Listado de Permisos Ausencias						
Mostrar 10 registros				Buscar: <input type="text"/>		
Proyecto	Motivo	Lugar	Genera Gasto	Estado	Acciones	
Primer Proyecto	Congreso Argis-Server	Barcelona	true	Edición	✓ VB	✗ Rechazar 🔍 Ver
Primer Proyecto	Curso SQL Server	Madrid	true	Edición	✓ VB	✗ Rechazar 🔍 Ver
Mostrando registros del 1 al 2 de un total de 2 registros						Anterior Siguiente

Figura 35 Autorizaciones pendientes - Listado permisos ausencia

Ahora, si accede al sistema un usuario con rol Director de Departamento, se aprecia que el *Curso SQL Server*, ha cambiado de estado y debe ser aceptado o rechazado el Director. En la Figura 36 se ve como el permiso ha cambiado de estado.

Listado de Permisos Ausencias						
Mostrar 10 registros		Buscar: <input type="text"/>				
Proyecto	Motivo	Lugar	Genera Gasto	Estado	Acciones	
Primer Proyecto	Congreso Github	Madrid	Sí	Pendiente Firma Dpto	VB	Rechazar Ver
Primer Proyecto	Curso SQL Server	Madrid	Sí	Pendiente Firma Dpto	VB	Rechazar Ver

Mostrando registros del 1 al 2 de un total de 2 registros

[Anterior](#) [Siguiente](#)

Figura 36 Autorizaciones pendientes - Permiso ausencia pendiente firma Dpto

Seguidamente si el Director lo acepta, es decir, pulsa sobre VB, pasará al estado pendiente firma Decano. Una vez que el Decano dé el último Visto Bueno, pasará al estado Aceptado. Una vez Aceptado, el solicitante podrá continuar con el proceso y crear la Comisión de Servicio. Como se observa en la Figura 37, el permiso que está firmado por el Decano, pasa a estar en estado Aceptado, y se habilita la opción de crear la comisión de servicio.

Listado de Permisos de Ausencia						
Mostrar 10 registros		Buscar: <input type="text"/>				
ID	Motivo	Lugar	Genera Gasto	Estado	Acciones	
1	Congreso Argis-Server	Barcelona	Sí	Edición		
2	Congreso Github	Madrid	Sí	Pendiente Firma Dpto		
3	Congreso Spring	Valencia	Sí	Pendiente Firma Decano		
4	Congreso Bootstrap	Sevilla	Sí	Aceptado	➔ Añadir Comisión	
5	Congreso Ciberseguridad	Toledo	NO	Aceptado		
6	Curso SQL Server	Madrid	Sí	Pendiente Firma Dpto		

Mostrando registros del 1 al 6 de un total de 6 registros

[Anterior](#) [Siguiente](#)

[Añadir Permiso Ausencia](#)

Figura 37 Autorizaciones pendientes - Permiso ausencia aceptada

Para una Comisión de Servicio, el proceso es igual al descrito anteriormente, salvo que al pasar a Aceptado, ya se podrá crear el formulario justificación de viaje como se observa en la Figura 38

Listado de Comisiones de Servicio					
Mostrar 10 registros				Buscar: <input type="text"/>	
ID	Itinerario	Gastos Inscripcion	Transporte Principal	Estado	Acciones
1	Sevilla	Sí	Avion	Edicion	
2	Jaén	Sí	Tren	Pendiente Firma Investigador Principal	
3	Madrid	Sí	Bus	Pendiente Firma Dpto	
4	Talavera	Sí	Taxis	Pendiente Firma RRHH Centro	
5	Francia	Sí	Vehículo Oficial	Pendiente Firma RRHH Centro	
6	Polonia	Sí	Taxis	Pendiente Firma Decano	
7	EEUU	Sí	Avion	Aceptado	➔ Añadir Justificación
8	Italia	Sí	Bus	Rechazado	
9	Alemania	Sí	Tren	Pendiente Firma Decano	
10	Turquía	NO	Tren	Aceptado	

Mostrando registros del 1 al 10 de un total de 10 registros

Anterior Siguiente

Figura 38 Autorizaciones pendientes - Comisión servicio aceptada

3.5.1 Ver Detalle

Antes de dar el visto bueno a las solicitudes, tanto los Gestores, Directores de Departamento, etc., deben verificar que todos los campos del documento estén correctamente rellenados. Para simplificar esta tarea, pueden acceder a la información de la solicitud utilizando la opción “Ver Detalle”, dónde se podrá visualizar de una forma rápida y general el documento a firmar. En la Figura 39 se observa que una de las opciones disponibles para cada permiso en este caso, es Ver Detalle (ver Figura 40).

Permiso Ausencias

Listado de Permisos Ausencias					
Mostrar 10 registros				Buscar: <input type="text"/>	
Proyecto	Motivo	Lugar	Genera Gasto	Estado	Acciones
Primer Proyecto	Congreso Argis-Server	Barcelona	Sí	Edición	✓ VB ✓ Rechazar Q Ver
Primer Proyecto	Curso SQL Server	Madrid	Sí	Edición	✓ VB ✓ Rechazar Q Ver

Mostrando registros del 1 al 2 de un total de 2 registros

Anterior Siguiente

Figura 39 Autorizaciones pendientes - Ver detalle

La forma de mostrar el documento, es de forma simple, de texto plano y limpio. En esta vista nada será editable, sólo se podrá ver el documento en forma lectura. En la Figura 40 se puede ver el formato en el que se muestra un permiso en ver detalle.

Detalle Permiso Ausencia

Datos del Solicitante			
Nombre:	David		
Apellidos:	Rico Valverde		
Departamento:	Sistemas Informáticos y Computación		
Centro:	Informática		
Teléfono:	607606620		
Email:	drv@gmail.com		

Estados	
ESTADO	Fecha
Edición	2016-07-16

Datos del permiso que solicita			
Proyecto:	Primer Proyecto		
Motivo:	Congreso Argis-Server		
Lugar:	Barcelona		
Desde:	2016-07-06		
Hasta:	2016-07-10		
La ausencia afecta a otras actividades:	Charla FDI		
Genera Gasto:	Si		
Afecta a Docencia:			

Asignatura	Clase	Sustituto	Será recuperada
AW	Si	Manuel Apodaca	2016-07-18
IS	Si	Antonio Navaro	2016-07-19

Figura 40 Ver detalle

3.6 Módulo Investigación

Este módulo sólo será accesible a gestores y administradores, y se mostrarán 3 listados diferentes (listado de inventarios, listado de pagos y listado de viajes) de aquellos expedientes que hayan sido enviados a procesar por un investigador. Una vez que el gestor o administrador lo procese, éste dejará de ser accesible para cualquier tipo de modificación, tanto de contenido como de estado.

A continuación en las Figura 41, Figura 42 y Figura 43 se muestra un listado por cada uno de los diferentes expedientes.

Pendientes de Procesar

Listado de Inventarios pendientes de Procesar					
Mostrar <input type="text" value="10"/> registros			Buscar: <input type="text"/>		
ID	Fecha	Estado	Proyecto	Acción	
4	2016-06-24	Procesando	1	Editar	Procesar
5	2016-07-25	Procesando	1	Editar	Procesar
6	2016-08-26	Procesando	1	Editar	Procesar
7	2016-09-27	Procesando	1	Editar	Procesar
Mostrando registros del 1 al 4 de un total de 4 registros					Anterior Siguiete

Figura 41 Inventarios - Pendiente de procesar

Listado de Pagos pendientes de Procesar					
Mostrar <input type="text" value="10"/> registros			Buscar: <input type="text"/>		
ID	Fecha	Estado	Proyecto	Acción	
1	2016-04-21	Procesando	1	Editar	Procesar
Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros					Anterior Siguiete

Figura 42 Pagos - Pendientes de procesar

Listado de Viajes pendientes de Procesar					
Mostrar <input type="text" value="10"/> registros			Buscar: <input type="text"/>		
ID	Fecha	Estado	Proyecto	Acción	
2	2016-03-20	Procesando	1	Editar	Procesar
Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros					Anterior Siguiete

Figura 43 Viajes - Pendientes de procesar

3.7 Módulo Centros y Departamentos

Únicamente los gestores o administradores, pueden tanto listar como añadir centros y departamentos en GesInv. Las Figura 44 y Figura 45 muestran un listado de los centros y departamentos, y en la Figura 46 y Figura 47 su alta respectivamente.

Centros

Listado de Centros				
Mostrar	10	registros	Buscar:	
Nombre	Gerente	Decano	RR.HH	Editar
Físicas	Gerente Centro	Daniel	RRHH Centro	Editar
Informática	Gerente Centro	Daniel	RRHH Centro	Editar
Matemáticas	Gerente Centro	Daniel	RRHH Centro	Editar
Mostrando registros del 1 al 3 de un total de 3 registros				
				Anterior Siguiente
Añadir Centro				

Figura 44 Listado de centros

Departamentos

Listado de Departamentos		
Mostrar	10	registros
Buscar:		
Nombre	Director	Editar
Análisis Matemático	Director Nieto	Editar
Economía Financiera y Contabilidad	Director Nieto	Editar
Inteligencia Artificial	Director Rico	Editar
Sistemas Informáticos y Computación	Director Nieto	Editar
Óptica	DPTO Inteligencia Artificial	Editar
Mostrando registros del 1 al 5 de un total de 5 registros		
		Anterior Siguiente
Añadir Departamento		

Figura 45 Listado departamentos

Alta Centro

Datos Centro	
Nombre:	<input type="text" value="hombre"/>
Gerente:	<input type="text" value="Gerente Centro Gerente"/>
Decano:	<input type="text" value="Daniel Mozos"/>
RR.HH:	<input type="text" value="RRHH Centro RRHH"/>
Alta	

Figura 46 Alta centro

Alta Departamento

Datos Departamento	
Nombre:	<input type="text" value="hombre"/>
Director:	<input type="text" value="DPTO Inteligencia Artificial Informatica"/>
Alta	

Figura 47 Alta departamento

Capítulo 4. Arquitectura

Con el paso de los años, la informática está cada vez más presentes en nuestras vidas, eso supone aplicaciones informáticas cada vez más extensas. Los patrones de diseño entre otras cosas, nos ayudan a tener un código más legible y modular, la opción de reutilización de código o la ventaja de poder cambiar de fácilmente módulos sin que eso conlleve cambiar todo el diseño de la aplicación. Esto técnicamente se conoce como una aplicación desacoplada. [1]

4.1 Patrón MVC

Actualmente existen multitud de patrones de arquitectura software. Para nuestra aplicación GesInv usaremos MVC (Model View Controller). Este patrón, nos permite tener bien definidas nuestras capas, logrando así los beneficios mencionados anteriormente.

Para aplicar el concepto y desarrollo del patrón MVC, nos hemos ayudado del framework Spring MVC que está preparado para apoyar a este tipo de aplicaciones MVC [2].

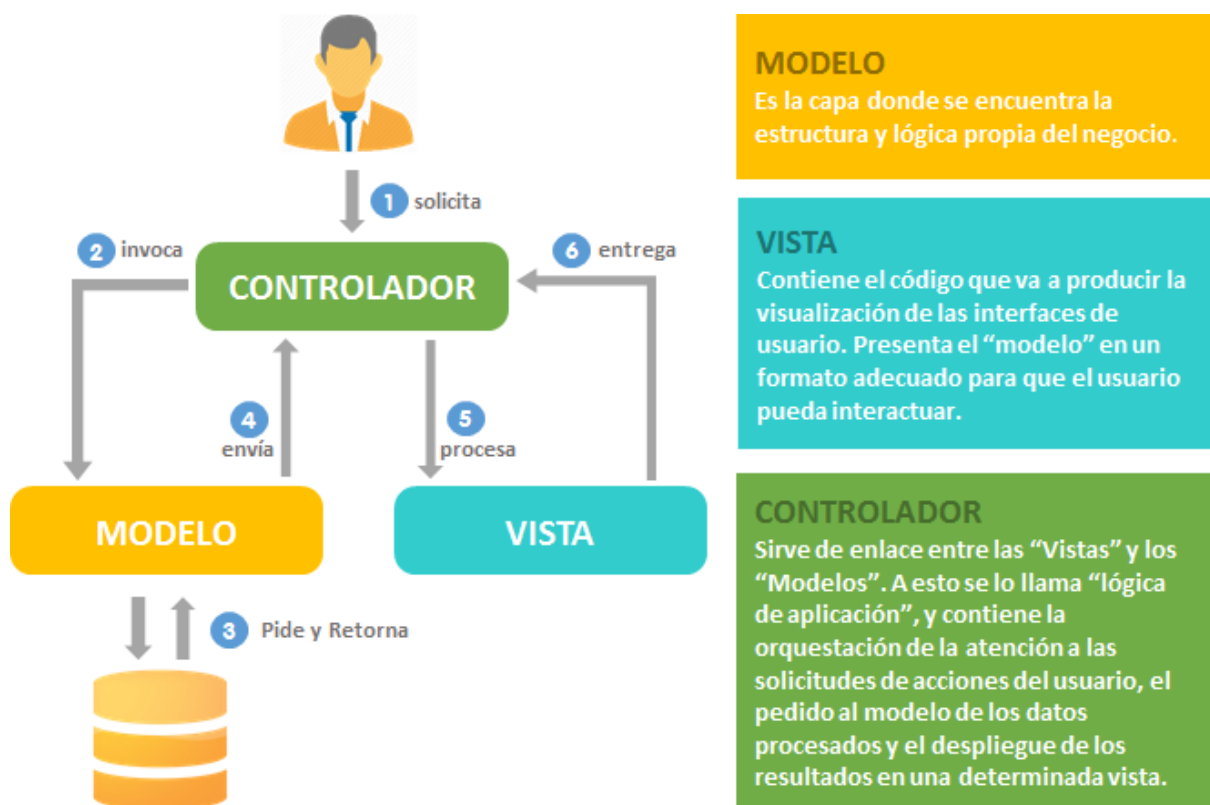


Figura 48 Esquema patrón MVC

Siguiendo el patrón MVC GesInv está dividido así:

- Capa Presentación: Contendrá las vistas y el Controlador. El usuario lanzará peticiones, que serán recogidas en el controlador. Éste interactúa con la siguiente capa (capa de negocio). No tendrá visión de la capa persistencia.
- Capa Negocio: Será llamada desde el controlador, y contempla toda la lógica de la aplicación. Dependiendo del método invocado, si éste necesita interactuar con la BD, invocará a la siguiente capa. Una vez finalizada la ejecución de la propia lógica, devolverá al controlador tanto el modelo (datos) como la vista a mostrar mediante el objeto ModelAndView de Spring.
- Capa Persistencia: Será la capa encargada de realizar cualquier movimiento contra la BD, ya sea obtener datos (que los devolverá a la capa Negocio) como almacenarlos de manera persistente.

4.2 Patrón ECB

Para la organización propia de nuestras clases del proyecto, hemos optado por el patrón Entity-Control-Boundary, que nos permite tener perfectamente localizadas todas nuestras clases del proyecto dependiendo de su funcionalidad [3]

Primero hemos hecho una separación básica.

- business
 - boundary: Servicios de aplicación (denominados Managers) y los DTOs (Data Transfer Object) utilizados entre las diferentes capas de la aplicación o entre módulos.
 - entity: Tendremos todos los objetos del dominio del proyecto. Será el modelo que será almacenado en la BD.
 - control: Aquí situaremos a todos nuestros repositorios.
- web: La carpeta web no tiene subcarpetas. Contendrá todos los Controllers.

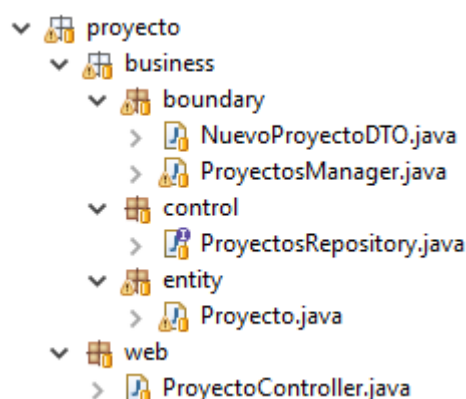


Figura 49 Esquema patrón ECB

4.3 Persistencia

Para la transformación de objetos Java a objetos para almacenar en la BD, se ha usado un ORM (Object-Relational Mapping), más concretamente la plataforma Java EE proporciona una API estándar denominada JPA (Java Persistence API).

Para JPA, cada clase Java que queremos almacenar en nuestra BD será una Entidad. Ésta tendrá la propiedad que cada atributo Java, será una columna en nuestra tabla, es decir, que cada clase anotada como Entidad, tendrá una representación en nuestra base de datos.

Para almacenar nuestra base de datos, hemos usado un gestor de Base de Datos gratuito mundialmente conocido como es MySQL.

Para la propia gestión de nuestra base de datos relacional, hemos usado la herramienta phpMyAdmin dónde podemos crear y borrar tablas, crear campos, crear usuarios, asignar permisos, ejecutar sentencias SQL.

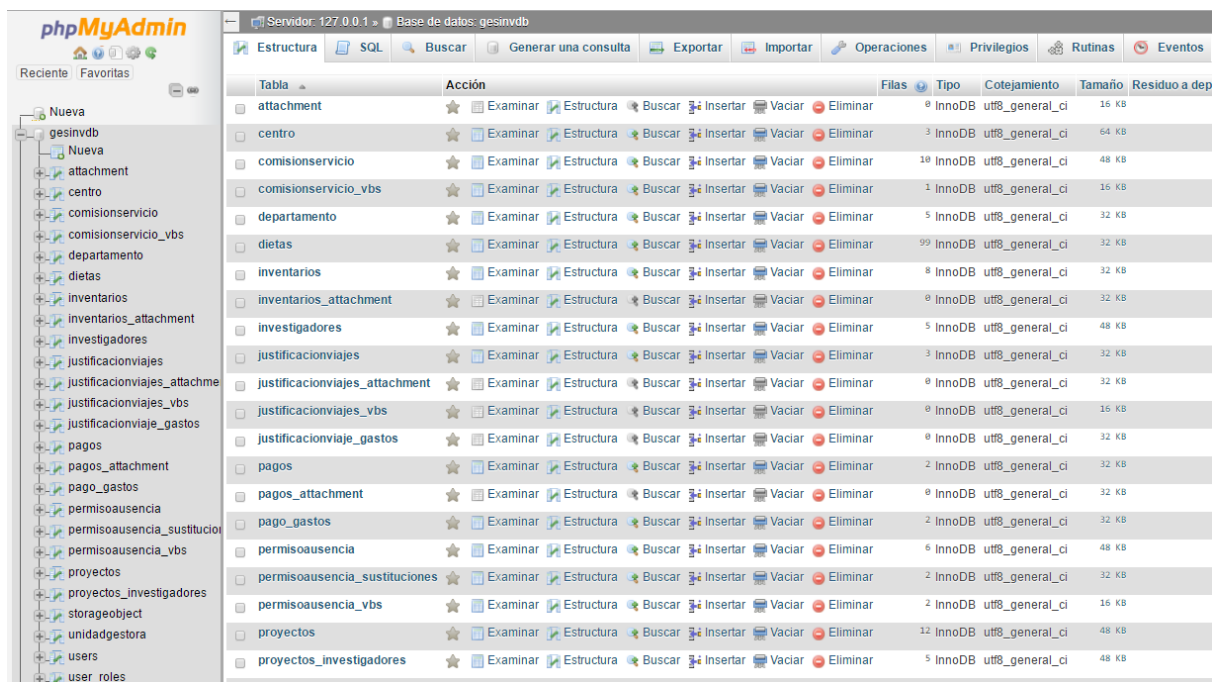


Figura 50 Pantalla inicio phpMyAdmin

Capítulo 5. Tecnologías usadas

En esta sección se describe las tecnologías y herramientas utilizadas durante el desarrollo de la aplicación GesInv.

5.1 Tecnologías

- **Java**

Lenguaje multiplataforma y orientado a objetos que junto con el framework Spring MVC se adecuaba perfectamente al desarrollo de una aplicación web, como es GesInv.

- **HTML5**

HyperText Markup Language. Lenguaje básico de la WWW basado en etiquetas [4]

- **CSS3**

Cascading Style Sheets. Lenguaje usado para dar formato a un documento HTML

5.2 Frameworks

- **Spring**

El framework de Spring, es un es un marco de trabajo modular que sirve como base de toda la aplicación GesInv, en particular, simplificando la integración de los diferentes módulos mediante la inyección automática de dependencias.

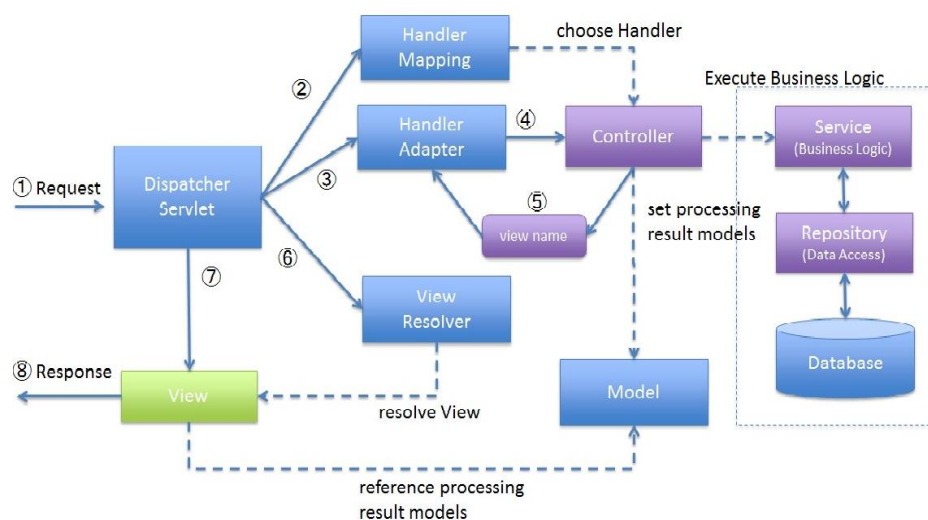


Figura 51 Esquema Spring MVC

Además, Spring MVC (uno de los módulos de Spring), simplifica el desarrollo de aplicaciones web permitiendo definir de manera simple la definición de controladores mediante las anotaciones @Controller y @RequestMapping. Para Spring MVC la aplicación sólo tiene un punto de entrada,

el DispatcherServlet, que mapeará la URL que le llega con el @RequestMapping asociada a esa petición. Una vez mapeada, entrará en el método del controlador asociado, que llamará a su vez a la lógica de la aplicación. Para terminar, el método podrá devolver el modelo y la vista mediante un ModelAndView, que tendrá lo necesario para servir la vista al usuario.

- **Spring Security**

Nos permite implementar los mecanismos de autenticación y autorización de los usuarios de la aplicación de una manera simple. Los mecanismos básicos de control de acceso en Spring Security consisten en el control de acceso basado en patrones de URLs que corresponden a métodos definidos en los controladores de nuestra aplicación. Asimismo, también es posible dependiendo del ROL del usuario conectado, autorizar o denegar el acceso a determinadas URLs o también a mostrar u ocultar diferentes componentes de la vista.

Toda la lógica interna del login, usuario activo, logout y urls se encargará Spring Security. Al igual que Spring, Spring Security es un framework modular, permitiendo la configuración y modificación de los diferentes componentes que son necesarios para su funcionamiento. Por ejemplo, a la hora de almacenar las contraseñas en BD es posible configurar la estrategia utilizada (PasswordEncoder) de manera segura. Así, en el caso de que la BD de la aplicación fuera comprometida, no se podrá ver ni obtener la password de los usuarios [5]

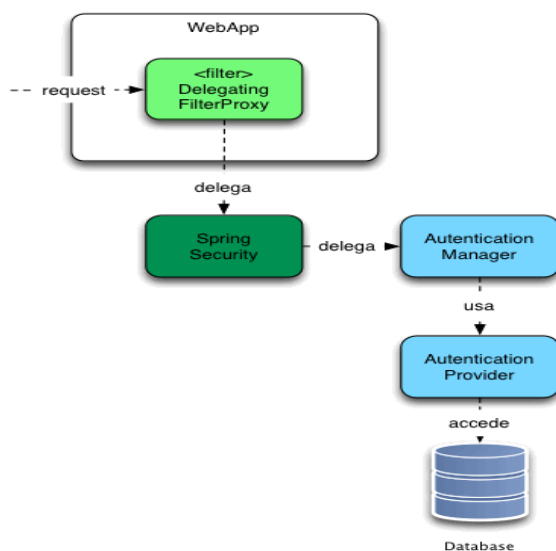


Figura 52 Esquema Spring Security

- **Spring Data JPA**

La creación de los repositorios que controlan la persistencia de las Entidades de la aplicación, es bastante tediosa utilizando la API JPA. Para las operaciones más simples, el código de los repositorios es muy similar, cambiando únicamente aquellos métodos que implementan consultas específicas de la aplicación. Spring Data JPA elimina la necesidad de codificar los métodos CRUD básicos de una Entidad. Además, la implementación utilizada como base en nuestros repositorios (JpaRepository) incluye otras operaciones más avanzadas como la paginación automática y ordenada de los resultados obtenidos de la BD.

- **Bootstrap**

Es el framework para la parte de diseño front-end que hemos usado. Permite construir aplicaciones responsive de una forma rápida y fácil mediante sentencias CSS. Para nuestra aplicación hemos integrado una plantilla, llamada SB Admin, que se basa en bootstrap y jQuery y ofrece diversos módulos muy atractivos para aplicaciones de gestión como la que hemos desarrollado.

- **Thymeleaf**

Es un sistema de plantillas para HTML5 que tiene como ventaja principal el permitir que el desarrollador web pueda crear las páginas utilizando exclusivamente HTML y CSS, añadiendo atributos y otras marcas que añaden comportamiento a las plantillas. La ventaja es que es posible previsualizar las páginas sin necesidad de tener que arrancar un contenedor de aplicaciones Java y que incluso es posible incluir contenido de prueba para observar el aspecto final de la aplicación, pero que en durante la ejecución de la aplicación será reemplazado por el contenido generado dentro de la misma [6]

5.3 Bibliotecas

- **jQuery**

Es una biblioteca JavaScript. Nos proporciona una cantidad enorme de opciones para tratar el DOM de una forma sencilla y clara. En nuestro caso ha sido muy útil para el diseño de los formularios dinámicos, añadir/eliminar gastos, viajes, calcular importes totales y también para realizar las diferentes peticiones AJAX.

- **Datatables**

Plugin jQuery que permite de una forma rápida y sencilla la creación de tablas en un documento HTML. Por defecto, vienen implementadas características como el buscador, los botones de paginación y ordenación de la tabla mediante columnas. [7]

- **Hibernate Validator**

Las clases anotadas con @Entity, son transformadas a objetos de la BD, por lo que cada atributo, corresponde a un campo de la tabla. Hibernate Validator, nos proporciona anotaciones con las que es posible validar campos (por ejemplo que no esté vacío) o imponer restricciones (por ejemplo que un nombre contenga mínimo 3 caracteres).

- **Jadira Usertype**

Proporciona soporte a javax.time de Java 8 en Hibernate 4 [8]

5.4 Control de versiones

En inglés conocido como CVS, *Concurrent Versions system*, permite mantener el registro de cualquier actividad realizada en el proyecto. Así pues, facilita a los desarrolladores conocer cualquier cambio del código fuente.

En nuestro caso, hemos utilizado GIT ya que nos proporciona un modelo de eventos de ramificación (*branch*) y fusión (*merge*) que nos ha permitido trabajar sobre el mismo proyecto en copias totalmente independientes.

5.5 Contenedor Java EE

Para este proyecto necesitábamos un servidor web donde almacenar los datos referentes a los distintos módulos de la aplicación. Para ello, nos hemos decantado por la utilización de Apache Tomcat ya que nos proporciona de manera eficiente soporte para Servlets.

“Apache Tomcat (también llamado Jakarta Tomcat o simplemente Tomcat) funciona como un contenedor de servlets desarrollado bajo el proyecto Jakarta en la Apache Software Foundation. Tomcat implementa las especificaciones de los servlets y de JavaServer Pages (JSP) de Oracle Corporation (aunque creado por Sun Microsystems).” [9]

Aparte de su facilidad de uso, está bien integrado con Eclipse STS, nuestra herramienta de desarrollo.

5.6 Herramientas

- **Spring Tool Suite**

Proporciona un Eclipse pensado y personalizado para el desarrollo de aplicaciones basadas en Spring. Aspectos como Maven, Git, Pivotal, vienen perfectamente integrados en STS.



Figura 53 Logotipo STS [10]

- **SourceTree**

Es un cliente GIT que proporciona una interfaz muy amigable para realizar las tareas básicas de un repositorio. Además cuenta con la opción de manejar GIT mediante consola para tareas más concretas.



Figura 54 Logotipo SourceTree [11]

- **XAMPP**

Este cliente creado por Apache incluye el servidor Apache y MySQL. Este último es el sistema de BD que hemos usado en GesInv. Para gestionar y administrar la base de datos, hemos usado phpMyAdmin.



Figura 55 Logotipo XAMPP [12]

- **Maven**

Herramienta de software para la gestión y construcción de proyectos Java. Utiliza un archivo llamado POM (Project Object Model) donde se encuentra la descripción del proyecto y todas las dependencias externas adicionales que necesitamos.



Figura 56 Logotipo Maven [13]

Capítulo 6. Diario de Trabajo

La realización del proyecto viene marcada por una metodología ágil, con reuniones semanales en las cuales se marcaban pequeños requisitos y funcionalidades.

Las reuniones, llamadas iteraciones, se dividían en dos partes bastante diferenciadas. En la primera mitad, se resolvían dudas técnicas, ya sea respecto a herramientas usadas como lenguajes. En la segunda, se fijaban nuevas funcionalidades que se irían desarrollando a lo largo de la semana siguiente. Así pues, teníamos un desarrollo iterativo e incremental.

De Septiembre a Diciembre el principal cometido fue adquirir todos los conceptos y conocimientos sobre todas los lenguajes, frameworks y herramientas necesarios, ya que para nosotros ha sido el primer contacto con el desarrollo de una aplicación web. Para ello, hicimos una aplicación de prueba básica, una especie de tablón online. Una vez adquiridas las bases, comenzamos con el desarrollo de GesInv.

De Enero a Junio se implementó el grueso de la aplicación. Fue desarrollado el login, el módulo de gestión de usuarios, el módulo de proyectos (pagos, inventarios y una primera aproximación a viajes), y el módulo de investigación.

De Junio a Agosto, se crearon los módulos de Centros, Departamentos, se terminó de implementar viajes (con los dos nuevos formularios, Petición de Ausencia y Comisión de Servicio), se implementó la funcionalidad de “firmar” los documentos, se crearon nuevos Roles como Decano, Dir Dpto, Dir Centro, Dir RRHH y Unidad Gestora. Por último se creó el módulo Autorizaciones Pendientes.

Capítulo 7. Conclusiones

Durante este año de Proyecto de Fin de Grado, hemos creado la herramienta GesInv con el objetivo principal de permitir simplificar y agilizar la gestión de las tareas más comunes en la gestión de la investigación en la Universidad Complutense de Madrid. Los procesos automatizados en la herramienta abarcan desde la creación de diferentes formularios necesarios por los investigadores al realizar viajes o conferencias, inventariar material etc., hasta el proceso de validación por los distintos actores de la aplicación, como podrían ser directores de departamento, de centro, decanos etc.

Por lo tanto GesInv, responde a la necesidad de agilizar dichos procedimientos, proporcionando las herramientas y mecanismos necesarios para cada actor involucrado durante estos procesos.

La frase cinematográfica “Uno para todos, todos para uno” puede aplicarse a nuestra aplicación, haciendo la similitud de una aplicación para todos los posibles actores, y para todos los posibles actores una sola aplicación, GesInv.

7.1 Contribuciones

Para llevar a cabo el desarrollo de GesInv, en lo primero que se puso énfasis fue en conocer los procedimientos que debían acometer los investigadores de la Universidad Complutense para tramitar los diferentes documentos.

Después, una vez familiarizados con el proceso, nos pusimos a conocer en profundidad los distintos formularios, esto nos sirvió para empezar a hacernos una idea de los módulos que deberíamos implementar en el futuro.

Una vez analizado el problema, se llegó a la conclusión de la creación de una aplicación web, de nombre GesInv.

Para nosotros, ha sido un reto muy grande, ya que era nuestra primera aplicación web con Java, lenguaje usado en la implementación. Aumenta la dificultad al incluir frameworks y tecnologías totalmente novedosos para nosotros, principalmente Spring MVC, Spring Security, JPA.

Aunque hemos trabajado todo el año de forma paralela, para así aprender lo máximo posible de forma conjunta, llegó el punto, en el que necesitábamos dividir tareas, para así poder avanzar en la implementación más rápidamente.

Una vez adquiridos los conocimientos tanto de la parte Back-End como la parte Front-End, David Rico se centró más en esta última, utilizando principalmente tecnologías como jQuery, HTML5, CSS...mientras que David Nieto se ocupó de la parte servidor, usando tecnologías como Spring MVC, JPA..

Por último, decir que GesInv está pensado para todos los actores involucrados en el proceso de tramitación de documentos mencionados en el presente documento, en un principio diseñado para la Universidad Complutense, pero con una fácil migración si fuese necesario implementarse para otras Universidades.

Capítulo 8. Conclusions

All along this year we have been working in our final degree project creating a software application named GesInv which its main goal is to help, simplify and speed up the most common task in research management here at Universidad Complutense de Madrid. The automated processes implemented in the tool include both the required forms like travel reporting inventory management of purchases done with budget of the project and the required approval workflow by the different actors (Head of Department, Dean, etc.) that are involved in this processes.

Thus GesInv address the need we to speed up these processes, and it offers all necessary tools and mechanisms for different kinds of users. The commonly used phrase, “All for one and one for all” can be squarely applied to our app, as it is useful for all actors, and all people involved in the administrative processes described can use it to make their jobs easier and more efficient.

8.1 Contributions

In order to develop GesInv, we first focused our effort on understanding the different procedures that UCM researchers must complete in order to process different documents. Afterwards, once we became familiar with these procedures, we studied all the different forms, which helped us understand the different modules we would have to implement in the future. Once analysed the problem, we came to the conclusion that we had to create a web application the name of which would be GesInv.

This project has been a great challenge for us, as this has been our first time using Java—the language used to implement our app—to create a web application. This increased the difficulty of the task as it includes frameworks which were completely new to us, mainly Spring MVC, Spring Security, and JPA.

Even though we have worked simultaneously and collaboratively all year long, in order to truly learn from each other, the project came to a place where we had to divide our tasks in order to implement our app more quickly. Once we truly came to know Back-End and Front-End, David Rico focused on the latter, using mainly the technology of jQuery, HTML5, CSS, etc., whereas David Nieto focused on the server part, making use of technologies such as Spring MVC, JPA, etc.

Lastly, we would like to remark that GesInv has been made so that it can be used by all people involved in processing documents. It has been designed for the Complutense University of Madrid, but it would be easy to migrate so that other institutions can use it as well.

Capítulo 9. Trabajo futuro

GesInv, como bien hemos dicho, es un prototipo al que le faltan ciertas características y funcionalidades que se deben implementar en el futuro que pasamos a detallar a continuación

9.1 Mejoras técnicas

- Mejorar la paginación. Actualmente, cualquier listado del sistema carga todos los registros que se encuentran almacenados en la BBDD. Esto conlleva un grave problema cuando los datos almacenados vayan creciendo. La solución está en usar la propiedad que nos ofrece Spring Data Jpa y su método `findAll(Pageable pageable)` de recuperar los documentos marcados por una variable, que será una variable en la petición URL del usuario. Tanto la cantidad de documentos que queremos traer, (por ejm 10 en 10), o ir a una página u otra, se podrá hacer mediante AJAX, lanzando peticiones sin tener que recargar la página entera.
- Utilizar los mecanismos `@PreAuthorize` y `@PostAuthorize` de Spring Security que permitiría afinar más las restricciones de acceso para ciertos roles de la aplicación.

9.2 Nuevas funcionalidades

- Integración con el sistema de identidad integrado de la Universidad.
- En la actualidad, los vistos buenos simplemente se realizan almacenando la fecha en la que se ha dado el visto bueno. No obstante, se podría utilizar un procedimiento de firma electrónica real, para no solo garantizar la autenticidad del visto bueno sino también para asegurarnos que el documento firmado no ha sido modificado
- Añadir un sistema de mensajería en el que los gestores un proyecto puedan interactuar con los investigadores implicados, y a su vez, un investigador principal pueda conectar con el resto de investigadores asociados al proyecto.

Referencias

- [1] <http://www.genbetadev.com/metodologias-de-programacion/patrones-de-diseno-que-son-y-por-que-debes-usarlos>
- [2] http://www.itc-software.com.ar/Newsletter/024/Newsletter_201410.html
- [3] <http://www.cs.sjsu.edu/~pearce/modules/patterns/enterprise/ecb/ecb.htm>
- [4] <https://es.wikipedia.org/wiki/HTML5>
- [5] <http://www.arquitecturajava.com/spring-security-configuracion/>
- [6] <http://www.thymeleaf.org/doc/tutorials/2.1/usingthymeleaf.html>
- [7] <https://datatables.net/manual/index>
- [8] <http://jadira.sourceforge.net/>
- [9] <https://es.wikipedia.org/wiki/Tomcat>
- [10] <https://springla.io/wp-content/uploads/2015/01/spring-tool-suite-project-logo.png>
- [11] http://economistry.com/wp-content/uploads/2013/05/sourcetree_icon.png
- [12] <https://d16zszyyqlzz6z.cloudfront.net/images/xampp-logo-ac950edf.svg>
- [13] <https://maven.apache.org/images/maven-logo-black-on-white.png>

Apéndice A. Guía de Instalación entorno de desarrollo

En este apéndice se detallarán las herramientas necesarias y los pasos a seguir para poder ejecutar nuestra aplicación.

- **Acceso al código fuente**

En primer lugar, GesInv es un proyecto open source, es decir, su código se va a encontrar abierto al público. Para descargarlo basta con entrar al portal Github, en particular a la url : <https://github.com/davidrico77/GesInv.git> .

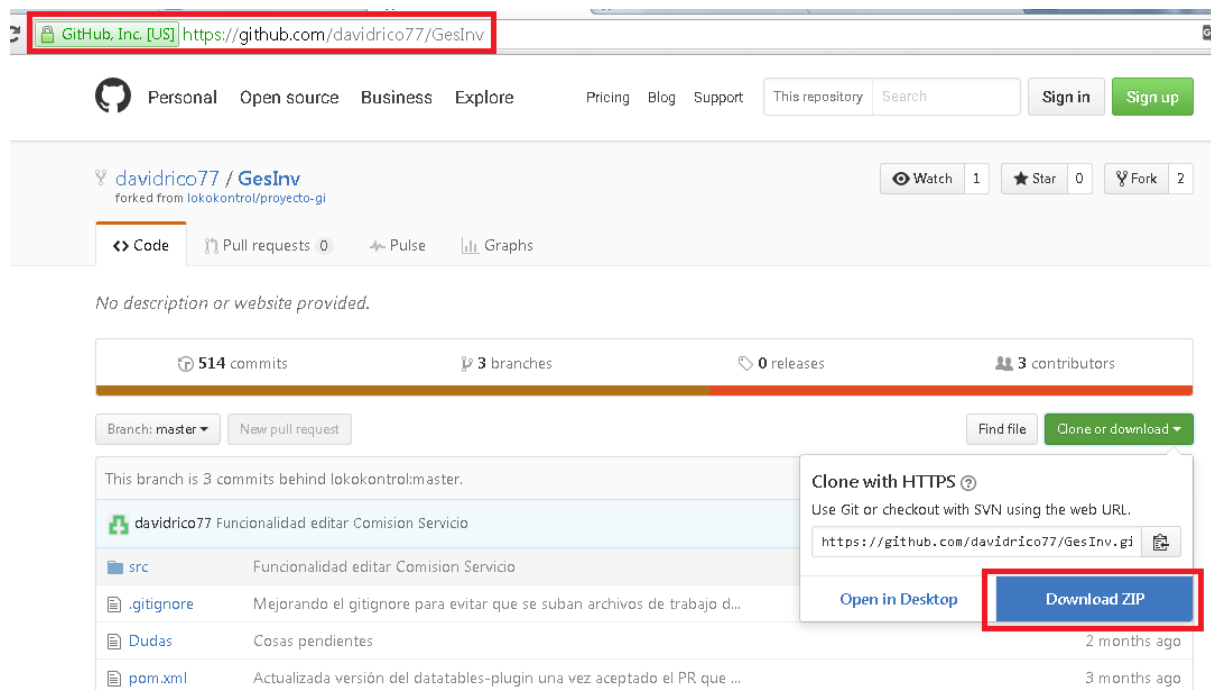


Figura 57 Git - Descarga de código

- **Configuración del entorno**

Una vez descargado el zip, está listo para ser importado directamente en Eclipse STS como proyecto Maven. Podrá descargar Eclipse STS en: <https://spring.io/tools/sts/all>

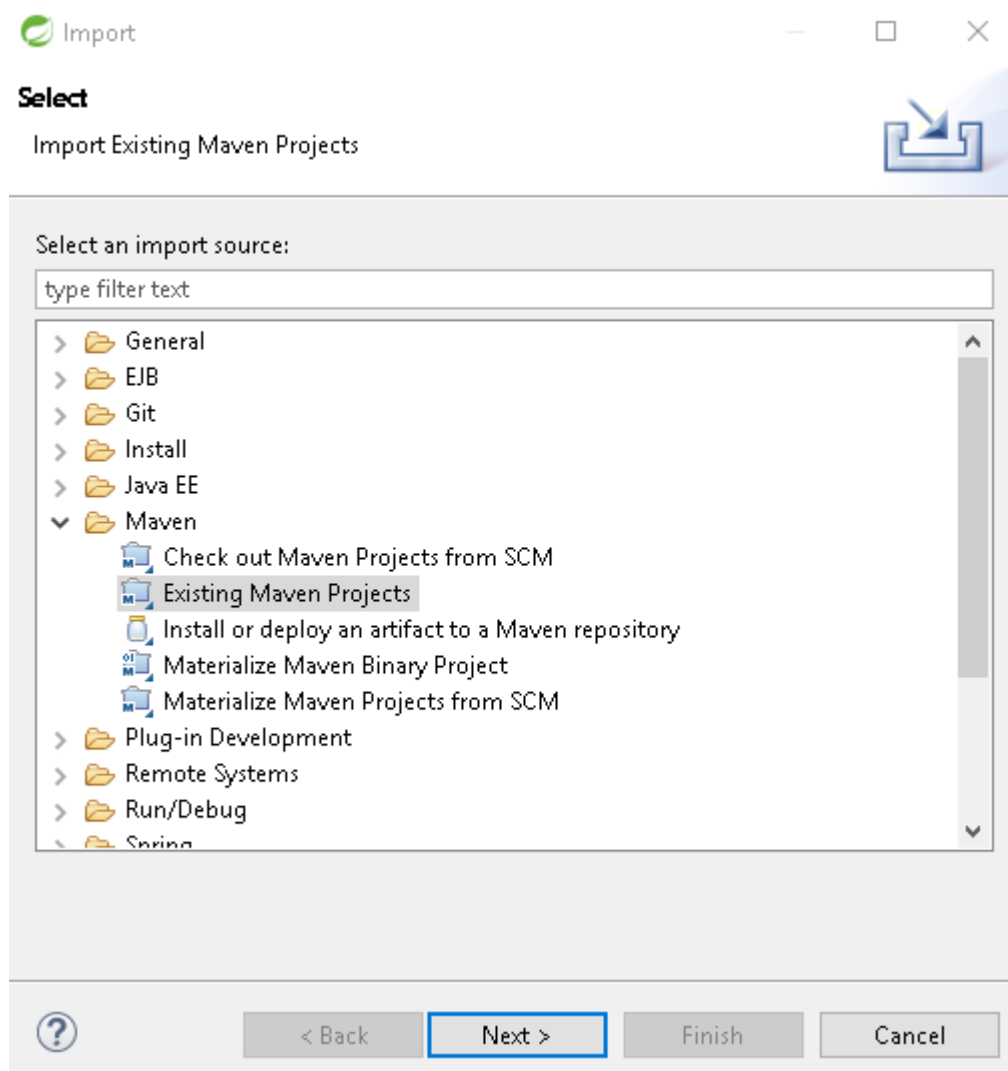


Figura 58 Importar proyecto Maven

En el fichero *root-context.xml* podremos configurar la BD y algunos parámetros de JPA como se muestra a continuación.



Figura 59 Claves GesInv

● Claves GesInv

Antes de lanzar la aplicación hemos elaborado unos datos de prueba que podremos encontrar en el fichero *gesinvdb.sql*

En concreto, en este fichero se encuentran los credenciales de cada usuario para acceder a la aplicación. Para entrar, necesitaremos el *username* y la *password*.

En el caso de las contraseñas al estar procesadas por medio de Password Encoder, se encontrarán encriptadas. Por ello, para acceder como administrador tendremos un usuario con *username* y *password* "root" y para los demás usuarios la *password* será "123". A continuación podremos ver los diferentes usuarios de prueba que vamos a encontrar:

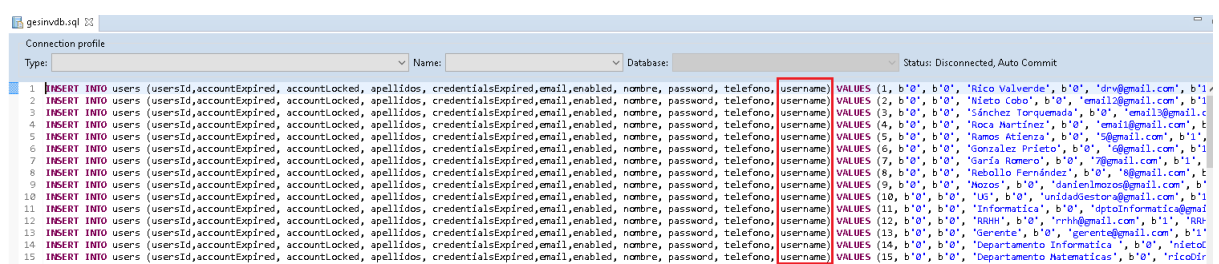


Figura 60 Usuarios de prueba

● Ejecución

Por último, para lanzar la aplicación necesitaremos un servidor Apache Tomcat para ejecutar los servlets de nuestro proyecto.

Eclipse STS trae por defecto Pivotal, así que bastará con añadir nuestra aplicación desde la pestaña “Servers”:

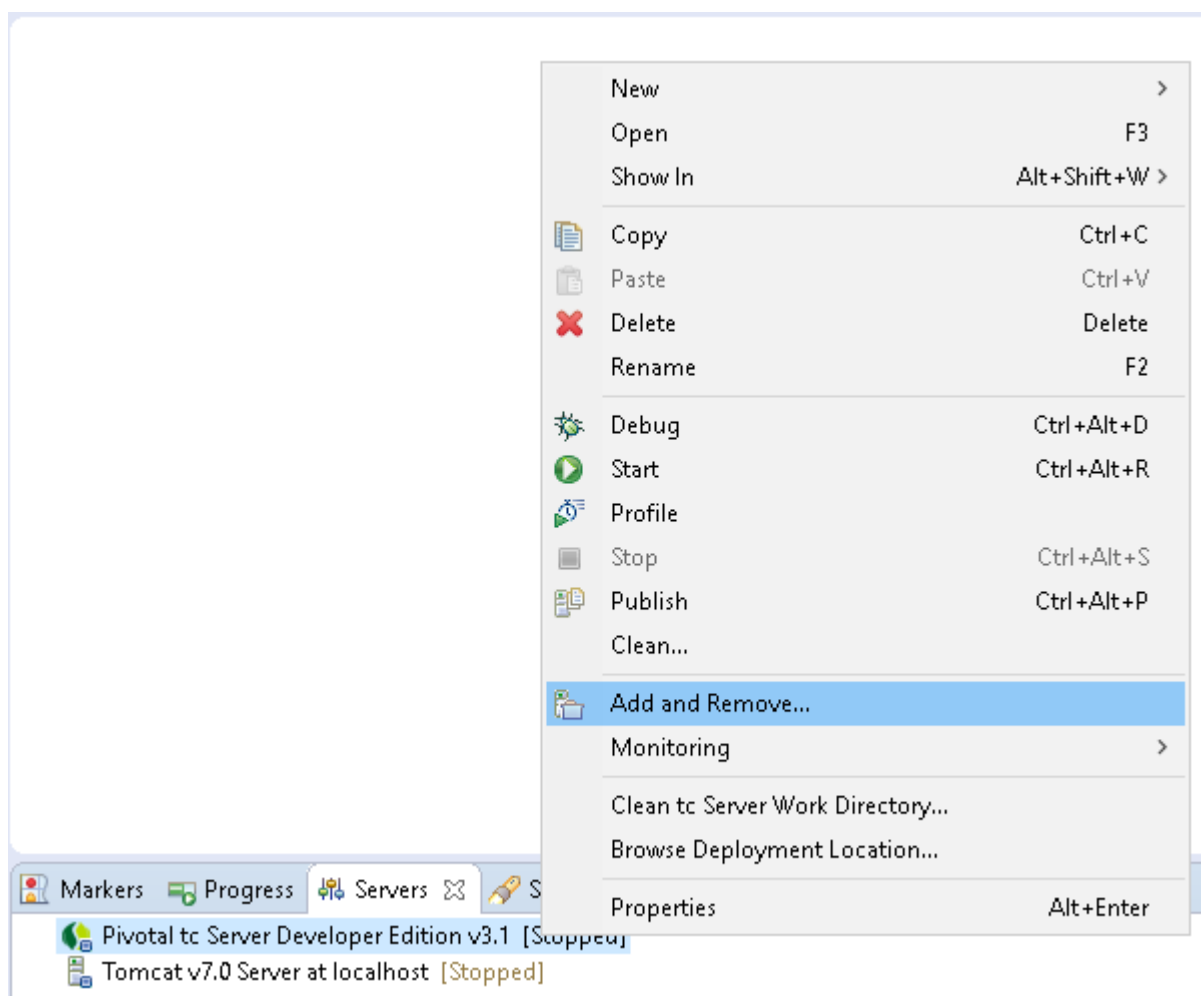


Figura 61 Pivotal - Añadir GesInv

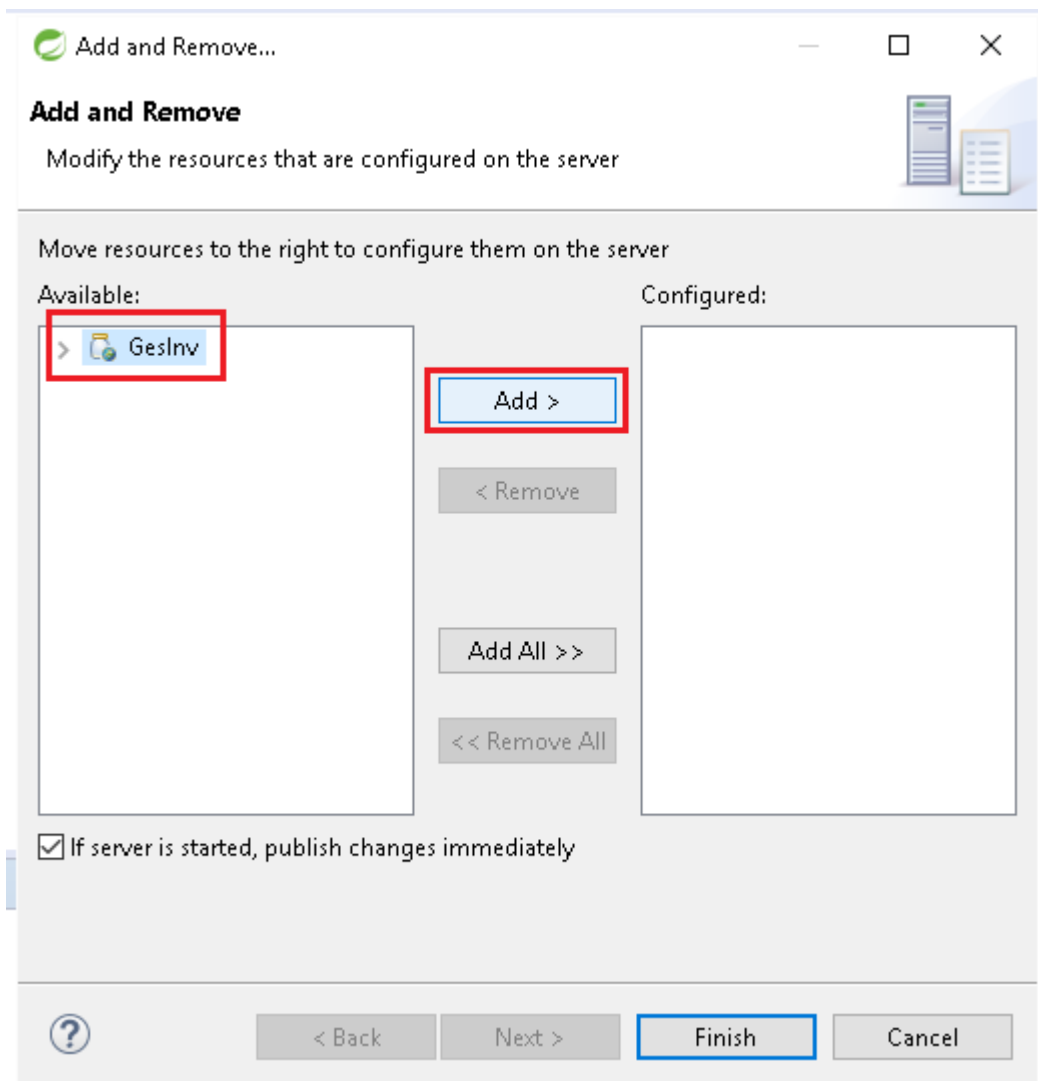


Figura 62 Pivotal - Add

Una vez añadido, pondremos en marcha el servidor pulsando sobre el icono verde de “start”

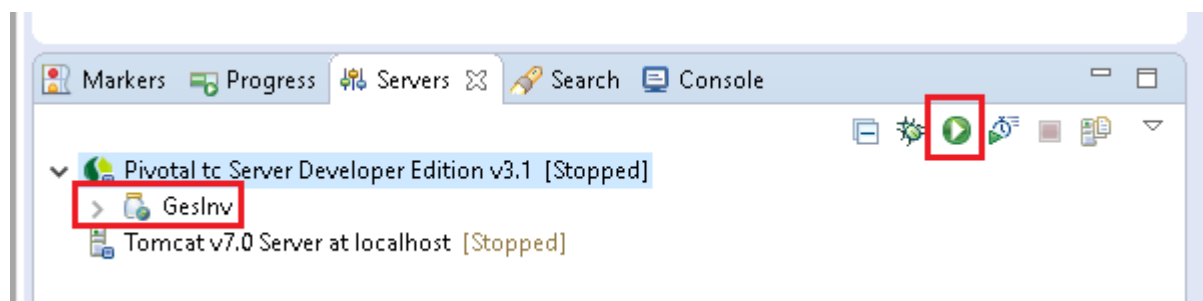


Figura 63 Pivotal – Start

